

# атомная СТРАТЕГИЯ

[www.proatom.ru](http://www.proatom.ru)

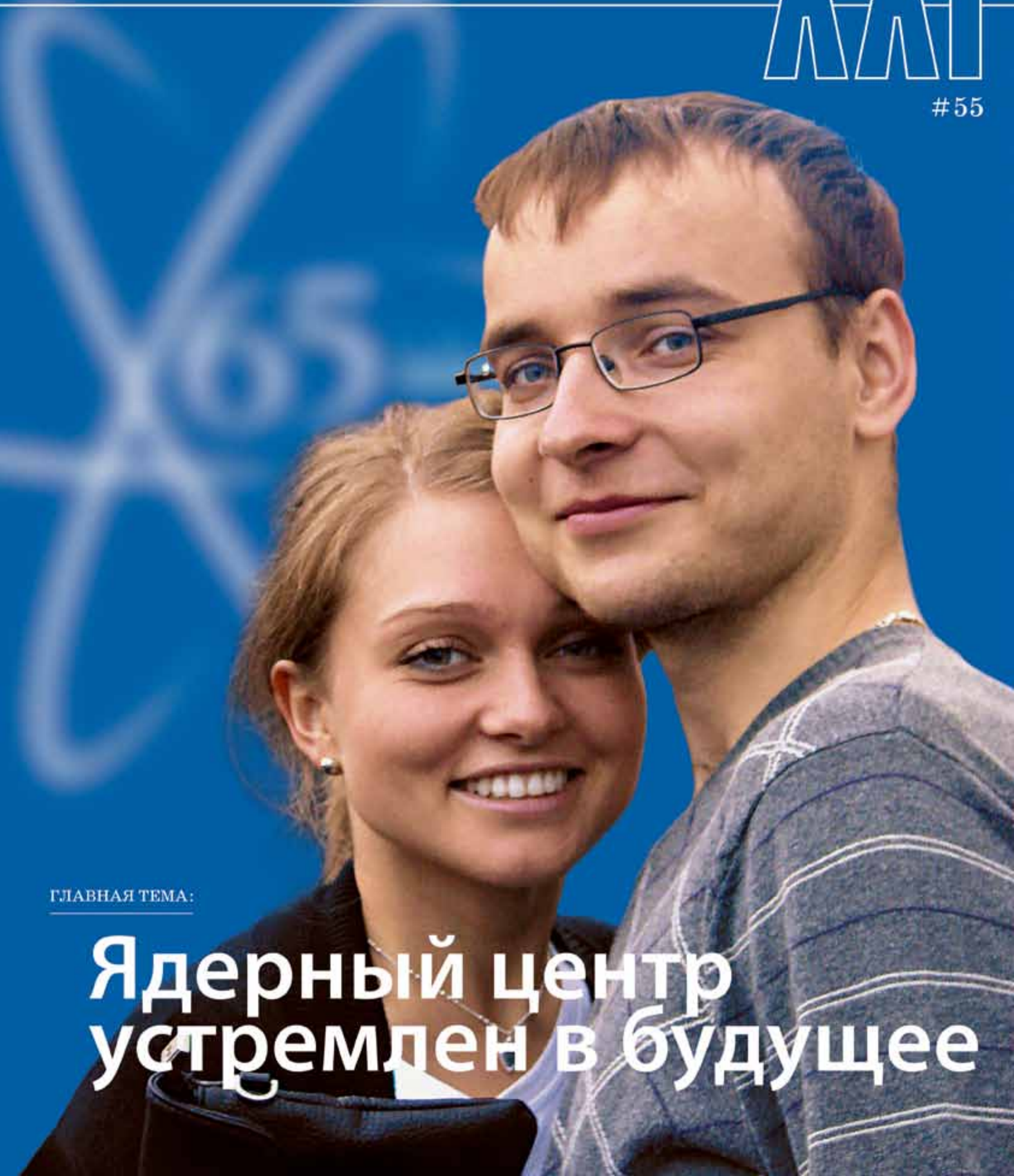
ИЮНЬ 2011

# ЖЖ

#55

ГЛАВНАЯ ТЕМА:

## Ядерный центр устремлен в будущее



## Содержание

РФЯЦ-ВНИИЭФ вчера, сегодня, завтра	4
Наше главное достояние – люди. <b>В.Е.Костюков</b>	5
Патриотизм – это взаимные обязательства и ответственность. <b>Р.И.Илькаев</b>	8
Охрана становится более интеллектуальной	10
Яблоневый сад в ядерном центре. <b>Ольга Петрова</b>	11
Музей славы РФЯЦ-ВНИИЭФ	12
Вы мой характер знаете!. <b>Ю.А.Трутнев</b>	14
Мы моделируем не только взрывы. <b>В.П.Соловьёв</b>	15
ВНИИЭФ не закрыт от мировой науки. <b>В.Г.Рогачёв</b>	16
Весна Сарова	17
Борьба идёт не за завоевание территорий, а за подчинение их своим интересам. <b>П.Ф.Шульженко</b>	20
И всё-таки мы его зажем! <b>С.Г.Гаранин</b>	22
Атомэкспо 2011. Работы – непечатый край!	24
Сотрудничество во имя безопасности. Н.М.Шемигон	26
Надежность перевозок обеспечиваем вместе	27
Осталось ли топливо в шахте 4-го блока ЧАЭС? <b>А.Н.Румянцев</b>	28
«Силовые машины» взяли курс на увеличение мощности	29
Космическая одиссея чернорабочего разведки. <b>А.Б.Максимов</b>	30
Отрасль. ТЭК-2011	32
ОЯТ без легенд и тайн. <b>В.А.Перовский</b>	33
В подготовке материалов о Ядерном центре приняли участие пресс-служба РФЯЦ-ВНИИЭФ, а также: Владимир Савичев – руководитель проекта; Ольга Петрова – тексты и фото.	

**Р.И.Илькаев**«Научные школы  
функционируют...»стр. **8**Фонд  
«Доступное жильё»  
строит Яблоневый садстр. **11****В.Г.Рогачев**«Ничто не может  
заменить ученым  
живое общение»стр. **16****С.Г.Гаранин**«Лазер должен  
сжать мишень...»стр. **22****А.Н.Румянцев**«...оставшееся  
топливо в 4 блоке  
ЧАЭС оценено  
с математическим  
ожиданием 110  
тонн...»стр. **28****А.Б.Максимов**«Западом был  
объявлен режим  
эмбарго...»стр. **30****О.В.Двойников,**  
главный редактор

## Воспоминания о Сарове

В России много городов, в которых я никогда не бывал. Например, я никогда не был в Сарове. Не довелось. Однако уверен, что хорошо знаю этот известный тайный город в центре России. Его и разместили-то на границах двух областей в надежде, наверное, что он не будет числиться ни в одной из них. И действительно, 64 года назад Саров исчез – 17 июля 1947 года постановлением Президиума ВС РСФСР рабочий поселок «Саров» исключен из учетных данных по административно-территориальному делению РСФСР. Сарыч, Кремлев-5, Арзамас-75, Арзамас-16 и снова Саров, под каким бы названием город не скрывался, весь мир сегодня знает, что здесь, в РФЯЦ-ВНИИЭФ, были созданы первая ядерная и водородная бомбы и работают ученые-ядерщики с мировыми именами. А совсем недавно институт отметил свое 65-летие.

У Сарова особая социальная, творческая и духовная основа. Жители города наверняка гордятся тем, что в этих местах была обитель почитаемого христианского святого старца Серафима Саровского. Его мощи хранятся в Дивеевском женском монастыре, духовным настоятелем которого он был. Эта духовная связь чувствуется и сегодня – Архиепископ Нижегородский и Арзамасский Георгий, поздравляя коллектив института, как опытный мирянин-политик со знанием дела напоминает, что «Отечественная атомная промышленность является одной из передовых в мире, способствуя не только процветанию российского государства, но и являясь стабилизирующим фактором в мировом геополитическом пространстве». Город, действительно, олицетворяет собой безопасность Отечества. Ядерный щит России, но не железный занавес, и потому такие же научные центры США и Европы от него, пожалуй, ближе, чем от многих политических центров России. Возможно, поэтому визит министра энергетики США Стивена Чу на 65-летие Ядерного центра не вызвал здесь особого удивления.

В традициях, производственных отношениях, быденной жизни и памяти жителей Сарова сплелись и до сих пор мирно сосуществуют христианское милосердие, сталинская жесткость, коммунистическое равноправие и рыночный прагматизм. Это чувствуется даже в архитектуре, где гармонично сочетаются православный, сталинский, старый купеческий и современный стили. Они сосуществуют, потому, что свято соблюдается принцип: «Всему свое место». В этом городе воплощены мечты нашего президента о новой инновационной России: безопасность, современная наука и развитое производство, хорошее материальное и социальное обеспечение жителей, интересная, перспективная работа и жилье для молодежи, и, конечно, минимум политики.

Обычно власть не особо балует вниманием свой народ, зато всегда уважает силу, и поэтому с особым почтением относится к нашим бомбистам. В 1992 году, во время посещения ВНИИЭФ, – а здесь были тогда и представители ВНИИТФ из Снежинска – президент Б.Н. ЕЛЬЦИН прислушался к мнению ученых и назначил атомного министра из числа предложенных ими кандидатов. На нынешнем 65-летию ВНИИЭФ тоже отметились многие VIPы. Самые Первые и «богоизбранные», поздрав-

ления, как принято, прислали, правда, торжества не посетили, что вряд ли сильно расстроило жителей славного города – чем меньше «мигалок», тем меньше пробок.

Я не был в Сарове, но знаю его потому, что здесь активно и интересно работают городские СМИ, а руководство ВНИИЭФ ведет открытую информационную политику, используя современные ресурсы. При его поддержке создано много хороших журналистских материалов. Например, статьи В.Парафоновой «Взрывная энергетика вместо управляемого термоядерного синтеза» и А. Голубева «Удивительная физика световых мгновений», написанные еще 10 лет назад и до сих пор актуальны и интересны. На сайте ВНИИЭФ можно найти информацию о жизни института. Здесь умело разделяют социальную рекламу и грамотный PR от государственной тайны, и профессионально демонстрируют достижения института. Здесь с уважением относятся к отцам-основателям и ветеранам, и особо чувствуется неразрывная связь поколений. Наверное, это важно, во всяком случае, привлекает талантливую молодежь. Она тоже понимает, что такое рынок труда, и стремится связать свою судьбу с известными и лучшими предприятиями и институтами. Молодежь тоже в поиске и готова на какое-то время смириться со статусом «невезучей», потому что уже сегодня может получить во ВНИИЭФ доступ к высокой науке и перспективную оплачиваемую работу. Социальные программы по развитию города и строительству жилья выведены в ВНИИЭФ в ранг мегапроектов, т.е контролируются на уровне важнейших государственных заказов. Все это означает также, что взаимоотношения руководства ВНИИЭФ и городской администрации на хорошем деловом уровне, что не часто встретишь в наших атомных ЗАТО.

Саров даст сто очков вперед любому Сколкову. К слову сказать, эти очки могут выдать вышеупомянутому амбициозному проекту многие атомные города. Потому и возникает вопрос «Зачем?». Зачем тратить деньги на дутые дорогостоящие проекты в 7 км от МКАД, когда в сердце России построены и живут атомграды, в которых собран цвет научной интеллигенции, давно в обиходе «нано» и «мега», и которые могли бы стать катализаторами роста перспективных технологий отечественного происхождения. Например, можно было бы создать условия для продвижения в каждом атомном городе одной – двух технологий мирового уровня. Вот она, инновационная арматура страны! Ну, чем не государственный проект? И нужно-то для этого малость – внимание, да хорошая государственная программа.

А вообще, в этом городе много необычного. Где, например, вы еще увидите гаишников, шествующих по городу крестным ходом, направленным против аварий. С иконами, хоругвями и чувством благодати – всё, как полагается. Удомля отдыхает. Говорят, даже, что, с целью дальнейшего снижения количества ДТП в Сарове сотрудники ГИБДД усердно молятся как на посту, так и свободное от службы время. Осеняют крестным знаменем проезжающие мимо автомобили, отгоняя от них бесов и зеленого змия.

Реальная жизнь. И у меня возникает чувство, будто все-таки я бывал в Сарове.



№

55, июнь 2011 г.

Основан в Санкт-Петербурге в марте 2002 г.  
Учредитель и Издатель ЗАО «ОВИЗО»Свидетельство о регистрации журнала  
«Атомная стратегия»: № ПИ 2-6494 от  
21.03.2003 в Северо-Западном окружном  
межрегиональном территориальном  
управлении Министерства Российской  
Федерации по делам печати,  
телерадиовещания и средств массовых  
коммуникаций (г.Санкт-Петербург)Главный редактор – Олег Двойников.  
Редактор сайта [www.proatom.ru](http://www.proatom.ru) –  
Людмила Селивановская  
Редактор – Тамара Девятова.  
Дизайн – Владимир Мочалов.  
Верстка – Андрей Голубков.Почтовый адрес: 196070, Санкт-Петербург,  
а/я 127, ЗАО «ОВИЗО»  
Тел./факс: (812) 764-3712, 438-3277,  
8-(921)958-9004.E-mail: [info@proatom.ru](mailto:info@proatom.ru);  
[www.proatom.ru](http://www.proatom.ru)

Подписано в печать 30.06.2011 г.

За содержание публикуемых в журнале  
информационных и рекламных материалов  
ответственность несут авторы.Редакция предоставляет возможность  
высказаться по существу, однако имеет свое  
представление о проблемах, которое не  
всегда совпадает с мнением авторов.Редакция рукописи не возвращает и  
оставляет за собой право редактирования  
информационных материалов.

Распространение:

почтовая рассылка специалистам  
предприятий и организаций атомной  
отрасли, политикам, руководителям  
крупнейших предприятий и организаций  
энергетики, участникам выставок  
и конференций, подписчикам и  
рекламодателям.Редакция благодарна авторам статей и  
рекламодателям за поддержку журнала  
«Атомная стратегия». Все дизайн-разработки изготовлены в  
дизайн-студии «ОВИЗО» и не подлежатвоспроизведению без письменного  
разрешения редакции журнала  
«Атомная стратегия». При перепечатке ссылка на журнал  
«Атомная стратегия» и предприятие «ОВИЗО»  
обязательна. Журнал «Атомная стратегия»  
выходит с периодичностью 6 раз в год.Отдел рекламы:  
тел. (812) 764-3712, 438-3277;Стоимость подписки на один экземпляр  
с рассылкой в пределах России – 1180 рублей.

65 ЛЕТ РФЯЦ-ВНИИЭФ

ЭТО НАШ ИНСТИТУТ!  
ЭТО НАШ ГОРОД!

**ЭТО НАШ  
ПРАЗДНИК!**



# РФЯЦ-ВНИИЭФ

## вчера, сегодня, завтра

Российский федеральный ядерный центр — Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной физики (РФЯЦ-ВНИИЭФ) в 2011 году отметил 65 лет со дня основания.

РФЯЦ-ВНИИЭФ — самое крупное предприятие ядерного оружейного комплекса, входящее в структуру Госкорпорации «Росатом».

Уже в сороковые годы мир стоял на грани атомной угрозы. Изначально главная содержательная часть обороны России — ядерное сдерживание.

На Западе работы по созданию атомного оружия велись с 40-х годов. В нашей стране вопрос о создании советской атомной бомбы стал переводиться в практическую плоскость с ноября 1942 года. Руководителем советского атомного проекта был назначен известный физик, один из организаторов атомной науки и промышленности, Игорь Васильевич Курчатов. К осуществлению Атомного проекта были привлечены талантливые ученые-физики Ю.Б. Харитон, Я.Б. Зельдович, А.Д. Сахаров и многие другие, под руководством которых была создана школа ядерно-оружейной науки.

В августе 1945 года США совершили атомную бомбардировку японских городов. Государственный Комитет Обороны СССР принял решение о создании Специального комитета, его руководителем был назначен Лаврентий Павлович Берия. Была создана особая научно-исследовательская организация, предназначенная для конструирования и отработки самого «изделия». 9 апреля 1946 года было принято закрытое постановление Совета Министров СССР о создании конструкторского бюро (КБ-11) при Лаборатории № 2 АН СССР. Начальником КБ-11 был назначен Павел Михайлович Зернов, главным конструктором — Юлий Борисович Харитон. Так началась славная биография РФЯЦ-ВНИИЭФ. Научно-производственная деятельность КБ-11 велась в обстановке строжайшей секретности. Ее характер и цели были государственной тайной первостепенного значения. К выполнению государственного заказа были привлечены известные ученые и специалисты со всей страны. В сжатые сроки, начиная с 1946 года, героическим трудом, благородными помыслами, патриотизмом ученые, инженеры, рабочие ВНИИЭФ к 1949 году выполнили главную задачу Родины.

29 августа 1949 года в 7 часов утра на Семипалатинском полигоне состоялось испытание первой отечественной атомной бомбы РДС-1 (реактивный двигатель специальный). В 2009 году отмечалась юбилейная дата — 60-летие со дня испытания первой советской атомной бомбы. Это событие стало данью памяти выдающимся людям, которые самоотверженно отдавали себя во имя мира, и героическим дням их трудового подвига. 60-летие — целый период мировой истории, за который стало возможным предотвращение атомной угрозы на Земле.

Во ВНИИЭФ работали такие выдающиеся ученые, как Н.Н. Боголюбов, М.А. Лаврентьев, И.Е. Тамм, Г.Н. Флеров, Е.А. Негин, С.Г. Кочарянц, А.И. Павловский, Ю.Н. Бабаев, С.Б. Кормер и многие другие. Они создали многое из того, чем гордится отечественная наука. Нынешнее поколение специалистов института вместе с известными учеными старшего поколения продолжает эти славные традиции. В институте созданы и развиваются крупные научные школы физиков, математиков, конструкторов, экспериментаторов, технологов, химиков.

**Главная задача ядерного центра сегодня — обеспечение и поддержание надежности и безопасности ядерного оружия России.**

РФЯЦ-ВНИИЭФ в настоящее время возглавляет директор, доктор технических наук

В.Е. Костюков. Научным руководителем является академик РАН Р.И. Ильяев.

Ядерно-оружейная деятельность РФЯЦ-ВНИИЭФ ведется в соответствии с правительственными программами по развитию ядерных вооружений и ядерно-оружейного комплекса страны в рамках обязательств России по выполнению Договора о нераспространении ядерного оружия и соглашений по совершенствованию системы экспортного контроля.

Коллективы институтов РФЯЦ-ВНИИЭФ, его конструкторских бюро и тематических научных центров успешно работают по следующим основным направлениям:

- поддержание в необходимом состоянии ядерного арсенала России, повышение эффективности, безопасности и надежности ядерных боеприпасов;
- развитие методов комплексного математического моделирования различных физических процессов с использованием современных высокопроизводительных вычислительных систем;
- современные методы конструкторского проектирования сложных технологических систем;
- гидродинамика быстрых процессов, физика и техника взрыва;
- создание специальных средств автоматизации;
- ядерно-физические исследования и радиационная физика;
- создание ядерных исследовательских реакторов и проведение на них специальных исследований;
- разработка уникальной ускорительной техники;
- физика высокотемпературной плазмы;
- сверхсильные магнитные поля;
- инерциальный термоядерный синтез;
- лазеры, физика взаимодействия лазерного излучения с веществом;
- разработка и внедрение современных средств учета и контроля ядерных материалов;
- научно-техническое сопровождение международных договоров по ограничению ядерных вооружений и нераспространению ядерного оружия;



Ю.А. Трутнев, Ю.Б. Харитон, В.А. Белугин, В.Н. Михайлов.

- технологии создания новых материалов;
- охрана окружающей среды, экологический мониторинг;
- исследования в области атомной энергетики;
- исследования и разработки в области ядерных вооружений;
- конверсионная деятельность.

Важность ядерного оружейного фактора в обеспечении внешней безопасности и интересов России очевидна. Российское ядерное оружие всегда служило и служит мирным, а не военным целям, обеспечивая РФ и миру такое будущее, где невозможны никакие крупномасштабные войны.

В РФЯЦ-ВНИИЭФ интенсивно и динамично развиваются комплексные работы по суперкомпьютерным технологиям, а именно создание новых физических моделей, математических методов и программ, развитие вычислительной базы. Методы имитационного моделирования находят широкое применение в решении задач по тематике РФЯЦ-ВНИИЭФ и рассматриваются как ключевой инструмент технологии проведения исследований в условиях отсутствия ядерных испытаний.

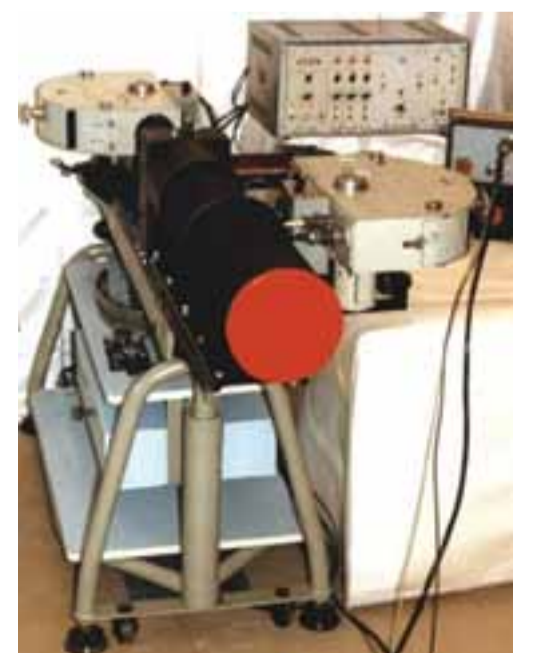
РФЯЦ-ВНИИЭФ активно сотрудничает с веду-

щими российскими научными и коммерческими центрами, научно-исследовательскими институтами, конструкторскими бюро и производственными объединениями. Для развития технологий ВНИИЭФ и его партнеров в гражданской сфере создана технико-внедренческая площадка — Технопарк.

Международное научно-техническое сотрудничество РФЯЦ-ВНИИЭФ тесно связано с деятельностью мирового научного сообщества, направленной на решение задач по нераспространению ядерных оружейных технологий.

Первые международные контакты РФЯЦ-ВНИИЭФ состоялись в 1990 году. В это время были подписаны меморандумы и протоколы с научными организациями США, Франции, Китая, Чехии, Бельгии. С 1992 года РФЯЦ-ВНИИЭФ сотрудничает с Международным научно-техническим центром.

Международное научно-техническое сотрудничество РФЯЦ-ВНИИЭФ осуществляется в соответствии с межправительственными и рамочными соглашениями по обеспечению международных договоров о сокращении и нераспространении ядерного оружия, запрещения его испытаний, совместных исследований в областях фундаментальной и прикладной науки, промышленного партнерства.



## Научная деятельность

2011-ый год — год 65-летия РФЯЦ-ВНИИЭФ. С момента образования КБ-11 наука играла определяющую роль в решении основных задач, поставленных государством перед организаторами Советского атомного проекта и конкретно перед руководителями ВНИИЭФ.

Развитие ядерно-оружейных технологий, создание образцов ядерного и термоядерного оружия стали базисом обеспечения национальной безопасности страны.

Сочетание фундаментальной науки и прикладных научных исследований явилось прочным фундаментом для проектирования, обоснования, отработки испытаний и передачи в производство ядерных зарядов ВНИИЭФ.

**То, что сегодня называется инновациями — путь от формирования новых идей до промышленного внедрения продукции, основанной на этих идеях, — на протяжении 65 лет характерно для всей деятельности ВНИИЭФ.** В ядерном центре ВНИИЭФ работают 3 академика РАН, 126 докторов наук, 469 кандидатов наук, 21 профессор.

Сегодня Институт имеет уже 840 действующих патентов на изобретения и полезные модели, более 160-ти из них получены в 2010 году. Сплоченная основа интеллектуальной собственности используется в 30-ти направлениях деятельности предприятия. Сотрудники ядерного центра участвовали в более сотни научно-технических мероприятий, подготовленных институтом и другими научными центрами России (конференции, симпозиумы, семинары, школы), где представили более 1000 докладов.

В научные журналы направлено 375 статей, написано 10 книг и одна монография.

В 2010 году состоялось 20 заседаний Научно-технического совета РФЯЦ-ВНИИЭФ.

В аспирантуре ВНИИЭФ обучаются 72 аспиранта, прикреплен 161 соискатель. Защитились и стали докторами наук четверо сотрудников института, семеро — кандидатами наук. В настоящее время во ВНИИЭФ работает 6 докторских советов. В РФЯЦ-ВНИИЭФ ежегодно проводятся международные научные конференции: Харитоновские чтения, «Молодежь в науке». Все тематические научные форумы направлены на умножение интеллектуального потенциала, объема знаний, которые находят практическое применение.

## Достижения РФЯЦ-ВНИИЭФ

РФЯЦ-ВНИИЭФ имеет мощную вычислительную, экспериментальную и производственную базу и представляет собой систему тесно взаимодействующих Институтов: теоретической и математической физики, экспериментальной газодинамики и физики взрыва, ядерной радиационной физики, лазерно-физических исследований. В его состав также входят научно-технический центр физики высоких плотностей энергии и направленных потоков излучений, электрофизическое отделение, конструкторское бюро, производственно-технологический и конверсионный комплексы.

Деятельность РФЯЦ-ВНИИЭФ — крупного и основного предприятия ядерно-оружейного комплекса неразрывно связана с концепцией развития России, стратегическая цель которой к 2020 году достичь статуса одного из глобальных лидеров 21 века. Задачи по позициям: Институты, Инвестиции, Инфраструктура, Инновации, Интеллект — это практическая деятельность ВНИИЭФ.

Ядерный центр выступил с важными инициативами, направленными на развитие отечественных суперкомпьютерных технологий в гражданской сфере и на широкое внедрение отечественного программного обеспечения для суперЭВМ с массовым параллелизмом в ведущие отрасли российской экономики.

Информационно-технологическое перевооружение высокотехнологичных отраслей России (атомная энергетика, авиастроение, автомобилестроение, ракетно-космическая) повысит конкурентоспособность отечественной высокотехнологичной продукции на внутреннем и внешнем рынках, обеспечит рост доходов в бюджет страны и решение многих социальных проблем.

22 июня 2009 года состоялся визит в РФЯЦ-ВНИИЭФ Президента РФ Дмитрия Медведева и выездное заседание Комиссии по модернизации и экономическому развитию России. Руководство страны признало вопросы комплексного развития суперкомпьютерных технологий приоритетными, особо отметив при этом важную роль работ, ведущихся во ВНИИЭФ.

## ИТМФ

**(Институт теоретической и математической физики)**

Суперкомпьютерные технологии — основное технологическое оружие 21 века.

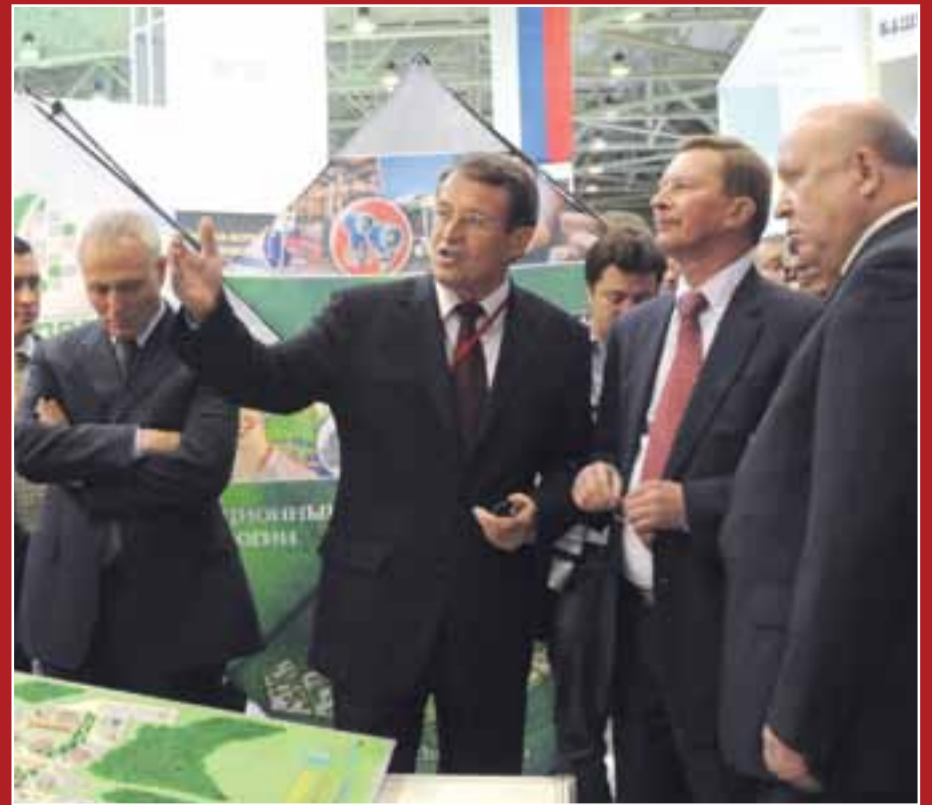
В рамках проекта «Развитие суперкомпьютеров и грид-технологий», принятого к реализации Комиссией при Президенте Российской Федерации по модернизации и технологическому развитию экономики, РФЯЦ-ВНИИЭФ активно реализует важную стратегическую задачу — внедрение суперкомпьютерных технологий в ключевые отрасли промышленности. Значимым результатом является ввод в эксплуатацию в декабре 2010 года фрагмента высокопроизводительного вычислительного комплекса. Образец универсальной компактной суперЭВМ в 2010 году был рекомендован Государственной комиссией к серийному производству.



### Универсальная суперЭВМ

В рамках работы над созданием базового ряда суперЭВМ в ядерном центре разработана универсальная компактная суперЭВМ (КС-ЭВМ) терафлпного класса оригинальной архитектуры и конструкции. КС-ЭВМ можно использовать в обычных рабочих помещениях, не требующих специальных инженерных систем и персонала. Эта универсальная компактная суперЭВМ оснащена базовым прикладным программным обеспечением разработки ВНИИЭФ, ориентированным на решение трехмерных задач инженерного анализа при проектировании и создании новых конкурентоспособных образцов техники на предприятиях высокотехнологичных областей. Образец КС-ЭВМ в 2010 году был представлен Государственной комиссии. По итогам работы Государственная комиссия рекомендовала его к серийному производству и отметила, что КС-ЭВМ разработки ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ» уникальная разработка и по совокупности параметров обладает передовыми в России техническими и экономическими характеристиками. В 2010 году был изготовлен 21 экземпляр универсальной компактной суперЭВМ. Из них 15 экземпляров были поставлены в 11 предприятий и организаций — соисполнителей проекта. В том числе, на ОАО «ОКБМ Африкантов» (Н. Новгород), ОАО «Атомэнергoproject» (Санкт-Петербург), ОАО ОКБ «Гидропресс» (Подольск), ФКП НИЦ РКЦ (Пересвет) и ОАО «КБ ХимАвтоматики» (Воронеж) ФГУП ГНП РКЦ «ЦСКБ-Прогресс» (Самара), ОАО «ОКБ Сухого» (Москва), ОАО «КАМАЗ» (Набережные Челны) и др.

6 универсальных компактных суперЭВМ поставлены в разные организации РФ на коммерческой основе.



## Наше главное достояние — люди

Российский федеральный ядерный центр — Всероссийский НИИ экспериментальной физики отмечает 65-летний юбилей. Первый Ядерный центр внес определяющий вклад в создание ядерного и термоядерного оружия СССР. ВНИИЭФ — ведущее предприятие атомной отрасли России. Он занимает ключевые позиции, как на общенациональном, так и на мировом уровне, в развитии науки и техники по целому ряду важнейших направлений. Главные направления деятельности ВНИИЭФ связаны с выполнением Государственной программы вооружения до 2020 года. Это поддержание надежности и безопасности ядерного арсенала, разработка и модернизация ядерных зарядов и ядерных боеприпасов, создание оружия на новых физических принципах, работа в области обычных вооружений, исследование новых стратегических угроз и определение способов противодействия.

Сегодня перед Ядерным центром стоят задачи общегосударственного значения. Здесь реализуется немало новых серьезных проектов. ВНИИЭФ имеет мощную вычислительную, экспериментальную и производственную базу. Это целая система институтов — Институт теоретической и математической физики, Институт экспериментальной газодинамики и физики взрыва, Институт ядерной радиационной физики, Институт лазерных физических исследований. В состав Ядерного центра входят научно-технический центр физики высоких плотностей энергии и направленных потоков излучений, электрофизическое отделение, три конструкторских бюро, производственно-технологический и конверсионный комплексы.

В течение 65 лет Ядерный центр сохраняет ведущее место среди отечественных оборонных предприятий. Роль и место ВНИИЭФ в ядерном оружейном комплексе России отражены в принятой Правительством Федеральной целевой программе по развитию ядерного оружейного комплекса Российской Федерации, закреплены в долгосрочной программе деятельности Государственной корпорации «Росатом». Создаваемая здесь специальная техника становится в руках государства важнейшим инструментом российского влияния на ситуацию в

мире, на развитие глобальных политических процессов.

Сегодня Ядерный центр выступил с важными инициативами, направленными на развитие созданных в России суперкомпьютерных технологий в интересах гражданской экономики, на широкое внедрение отечественного программного обеспечения для суперЭВМ с массовым параллелизмом в ведущие отрасли народного хозяйства. Информационно-технологическое перевооружение ключевых производственных комплексов — атомной энергетики, авиастроения, автомобилестроения, ракетно-космической отрасли — повысит конкурентоспособность разработанной и произведенной в России высокотехнологичной продукции на внутренних и внешних рынках, обеспечит рост доходов в бюджет страны, позволит решить многие социальные проблемы.

Сегодня ВНИИЭФ развивается опережающими темпами по сравнению с другими предприятиями ядерного оружейного комплекса. Здесь накоплен значительный потенциал, позволяющий многократно увеличить внутреннюю и внешнюю конкурентоспособность.

Устойчиво занимая позиции научного центра мирового уровня, ВНИИЭФ одновременно является центром прикладных разработок. Вся инновационная цепочка, созданная здесь, нацелена на реализацию практических задач. Этот центр привлекателен для международного сотрудничества, сюда стремятся талантливая молодежь, здесь созданы все условия для развития науки, есть возможность иметь интересную работу и достойную зарплату, жить в комфортной, экологически чистой среде, быть причастным к важным делам и событиям, определяющим судьбу страны.

ВНИИЭФ и город Саров сегодня вместе представляют собой уникальный город-предприятие, живое воплощение того самого инновационного развития, о котором говорит Президент России Дмитрий Медведев. Это образ будущей инновационной России, стремящейся по праву занять достойное место в мире.

Директор РФЯЦ-ВНИИЭФ  
доктор технических наук  
В.Е.Костюков

## КЛЮЧЕВЫЕ ДАТЫ

**1946 ГОД.** Создание КБ-11.

**1947 ГОД.** Готовы к работам первые производственные корпуса.

**1949 ГОД.** 29 августа в 7 часов утра на Семипалатинском полигоне состоялось успешное испытание первой советской атомной бомбы РДС-1.

**1949 ГОД.** Л.П.Берии направлен доклад, содержащий анализ сделанного в области новых конструкций РДС-2, РДС-3, РДС-4, РДС-5 и РДС-6. Эти разработки шли параллельно с работами по первой атомной бомбе.

**1953 ГОД.** 12 августа на Семипалатинском полигоне состоялось испытание первого советского заряда с термоядерным усилением, водородная бомба РДС-6с. (А.Д. Сахаров).

**1955 ГОД.** 22 ноября испытана новая конструкция термоядерного оружия РДС-37, новая сверхмощная бомба.

**1956 ГОД.** В СССР был произведен успешный запуск первой отечественной баллистической ракеты с ядерной боеголовкой.

**1961 ГОД.** 30 октября на Новой Земле была испытана самая мощная в мире водородная бомба.

**1963 ГОД.** Подписание Договора о запрещении ядерных испытаний в атмосфере, открытом космосе и под водой.

**1967-1981 ГОДЫ.** Период значительного расширения физико-математических моделей, решения ряда новых по физической постановке задач, перехода на расчет изделий по двумерным программам.

**1970 ГОД.** Поступили на вооружение первые межконтинентальные ракеты с разделяющимися головными частями.

**1972-1973 ГГ.** Впервые в мире получен эффект прямого преобразования кинетической энергии ядерных частиц в лазерное излучение оптического диапазона.

**1979 ГОД.** Введена в эксплуатацию одноканальная установка «Искра-4» мощностью 1 ТВт.

**1989 ГОД.** Вступила в строй самая мощная в Европе 12-канальная лазерная установка «Искра-5» с мощностью излучения 100 ТВт.

**1980 ГОД.** На установке «Искра-4» получены первые в стране термоядерные нейтроны при лазерном облучении мишеней.

**1967 ГОД.** Новое наименование объекта - Всесоюзный научно-исследовательский институт экспериментальной физики.

**1992 ГОД.** Визит в Арзамас-16 Президента страны Б.Н.Ельцина. Подписание Указа о придании ВНИИЭФ (и ВНИИТФ, Снежинск) статуса Российского федерального ядерного центра.

**2003 ГОД.** Визит в РФЯЦ-ВНИИЭФ Президента РФ В.В.Путина.

**2009 ГОД.** Визит в РФЯЦ-ВНИИЭФ Президента РФ Д.А.Медведева.

## Обучение специалистов

140 специалистов предприятий-пользователей прошли в течение 2010 года на базе ВНИИЭФ специальное обучение. Совместно со специалистами ядерного центра ими был выполнен первый этап работы по верификации и адаптации созданных версий отечественных пакетов базового программного обеспечения (ПО). Это позволит предприятиям приступить к решению практических задач.

## ИЛФИ

**(Институт лазерно-физических исследований)**

В институте успешно ведутся разработки лазерных установок различного назначения, начало которым было положено в середине 60-х годов. На этих установках исследуются физические основы работы лазеров и свойств высокотемпературной плотной плазмы, образующейся при действии на вещество интенсивного лазерного излучения. Для исследований по физике плазмы и лазерному термоядерному синтезу создана и действует самая мощная в Европе установка «Искра-5». С целью расширения исследований в области высокотемпературной плазмы ведутся работы по созданию лазерной установки «Искра-6» с энергией излучения 600 кДж. Для проверки научно-технических решений, закладываемых в проект установки «Искра-6», создан ее модуль – установка «Луч». Запуск установки «Луч» позволяет приступить к созданию сверхмощного фемтосекундного стэнда мощностью 1 ПВт.

Большой прогресс достигнут в области разработки фотодиссоционных газовых лазеров, импульсно-периодических фтороводородных химических лазеров на углекислом газе и непрерывных йод-кислородных химических лазеров. В настоящее время лазерное направление приобретает наибольшую востребованность.

Одна из основных задач, которая стоит перед ИЛФИ РФЯЦ-ВНИИЭФ на ближайшие годы, – создание Национального центра лазерных систем и технологий. Центр будет размещен на территории Технопарка «Система-Саров» и должен решить целый ряд задач, начиная от создания современной элементной базы, позволяющей осуществить промышленный выпуск высокоэффективных лазерных систем, ориентированных на гражданский сектор, и заканчивая совместными исследованиями со специалистами других научных институтов по разработке перспективных лазерных технологий.

Сегодня ИЛФИ имеет серьезные успехи в различных направлениях, в том числе и в области исследований физики мощных лазеров. Это было отмечено на одном из заседаний комиссии по модернизации и технологическому развитию экономики России под руководством Президента РФ Д.А. Медведева, посвященном инновационному развитию оборонно-промышленного комплекса, которое проходило в Раменском в сентябре 2010 года. ИЛФИ год от года получает новые результаты в области исследований физики мощных лазеров. По одному из типов лазера саровские специалисты занимают ведущие позиции в мире. Но это касается основной тематики ВНИИЭФ. Работа лазерного центра в Технопарке позволит также внедрить лазерные технологии в промышленность и будет таким образом способствовать инновационному развитию экономики государства, т.е. напрямую решать государственную задачу, поставленную перед научными организациями и промышленными предприятиями страны.

## ИФВ

**(Институт прикладной газодинамики и физики взрыва)**

В институте проводятся: исследования свойств веществ при высоких и сверхвысоких давлениях, изучение динамики и прочности материалов и конструкций при импульсных нагрузках, детонации, горении взрывчатых составов, исследования в области ударных волн и нестационарных динамических течений. Институт имеет мощную современную базу диагностики быстротекущих гидродинамических процессов, в том числе рентгенографический комплекс



Разработка плана тушения пожара

собственной разработки ВНИИЭФ, созданный на базе бетатронов и установок с мягким спектром излучения. Комплекс позволяет проводить двухракурсную и многокадровую рентгено съемку при исследовании состояния веществ и конструкций при взрывном нагружении. Установка серии «Ствол», Рентгенографическая установка «Страус-Р», Рентгенографическая установка БИМ 234.3000. Исследования в области физики и химии мощных взрывчатых веществ позволили создать взрывные технологии, которые используются в горнодобывающей промышленности, для моделирования сейсмических воздействий, взрывной разборки конструкций, динамического синтеза материалов. В ИФВ разработаны специальные технологии для дистанционной резки демонтажа стальной крупномасштабной техники и конструкций. Применение взрывных технологий в промышленности и при проведении строительных работ позволяет проводить работы без остановки производства, свести до минимума время воздействия вредных факторов на персонал.

## ИЯРФ

**(Институт ядерной и радиационной физики)**

В институте созданы и функционируют уникальные исследовательские комплексы для радиационных исследований. Радиационно-облучательный комплекс «ПУЛЬСАР» уникальная установка для исследования воздействия гамма- и гамма-нейтронного излучения.

На базе реактора БИГР, единственного в мире импульсного реактора с керамической активной зоной, создан облучательный комплекс, моделирующий аварии с возрастанием реактивности. В 1997 году ВНИИЭФ (ИЯРФ) принят в международную коллаборацию, в рамках которой занимается исследованиями и опытно-конструкторскими работами по созданию фотонного и мюонного спектрометров по международному проекту Большой адронный коллайдер.

## НТЦФ

**(Научно-технический центр физики высоких плотностей энергии и направленных потоков излучений)**

Институт занимается электрофизическими исследованиями, направленными на создание сверхсильных импульсных магнитных полей и сверхмощных импульсных источников энергии на основе взрывомагнитных генераторов. Интерес к сверхсильным магнитным полям вызван возможностью создавать в магнитном поле огромные плотности энергии. В 2000 году впервые в мире на основе каскадного взрывомагнитного генератора ВМГ-320 разработан и испытан имитатор тока молнии. Источник предназначен для исследований в области построения наземных молниезащитных заземляющих систем.

С конца 80-х годов РФЯЦ-ВНИИЭФ работает по тематике неядерных вооружений.

Разработка современного неядерного оружия представляет собой замкнутый цикл – от расчетно-теоретических и экспериментальных исследований до конструирования изделий, проведения их отработки, разработки необходимых технологических процессов и организации на основе развитой технологической и производственной базы института серийного производства. ВНИИЭФ активно сотрудничает с НИИ и КБ Российской

Федерации – головными разработчиками соответствующих комплексов и систем.

В РФЯЦ-ВНИИЭФ разработаны: тандемная кумулятивная БЧ противотанковой управляемой ракеты «Атака», тандемная кумулятивная БЧ для противотанкового ракетного комплекса «Хризантема-С», принятого на вооружение Российской армией в 2007 году.

Разработана снарядоформирующая боевая часть для самоприцеливающегося боевого элемента «Гном» реактивной системы залпового огня «Град». Разработаны кумулятивно-осколочный боевой элемент, который используется в составе кассетных головных частей снарядов реактивных систем залпового огня «Град» и «Смерч», осколочно-фугасная боевая часть для переносного зенитного ракетного комплекса «Игла-С», комплекс акустической разведки огневых позиций стрелков (снайперов). Завершается разработка вертолетной акустической аппаратуры предупреждения экипажа об обстреле стрелковым оружием, входящей в состав бортового комплекса обороны вертолета.

Ядерный центр принимает активное участие в российских и международных выставках, на которых демонстрирует свои новые разработки. За выдающиеся достижения в области высоких технологий институт награжден Дипломом оргкомитета 11-го Международного Форума «Высокие технологии 21 века».



На конкурс «Высокие технологии – основа экономики и развития промышленности» были представлены инновационные проекты: «Технология процесса получения полуфабрикатов и комплексуемых изделий с наноструктурой для конструктивных применений», «Эксилампы барьерного типа для применения в медицине и пищевой промышленности», «Технология нанесения ультратонкого диффузионного цинкового защитного покрытия на прецизионные стальные крепежные элементы». В конкурсе «Лидер в области высоких технологий» участвовали проекты «Ультралегкие алюмосиликатные микросферы для сенсубликации эмульсионных взрывчатых составов гражданского назначения» и «Радионуклидные тепловые блоки космического назначения». По результатам

конкурсов представленным проектам были присуждены Почетные знаки – серебряная, бронзовая статуэтки «Святой Георгий», две медали Форума.

## Социальная политика

Институт – один из лидеров отрасли в проведении активной и последовательной социальной политики. Особое место уделяется созданной жилищной программе «Доступное жилье». Ежегодно возводятся новые дома для молодых сотрудников ВНИИЭФ, получающих финансовую помощь от предприятия на частичную компенсацию кредитов. Развернулось строительство по малоэтажному проекту «Яблоневый сад». Это совместный проект Госкорпорации «Росатом», Нижегородской области и города Сарова. Реализация проекта малоэтажного строительства осуществляется в рамках комплексной целевой программы по формированию рынка доступного жилья и обеспечению комфортных условий проживания населения Сарова, прежде всего молодых специалистов ядерного центра и город-



## Реструктуризация и реформирование

Ядерный оружейный комплекс России находится на этапе глубокого реформирования. Мы стремимся быть эффективной современной структурой, позволяющей гибко реагировать на новые угрозы и гарантированно обеспечивать решение военно-технических задач. ВНИИЭФ принимает самое активное участие в разработке стратегии развития Госкорпорации «Росатом» до 2020 года. ВНИИЭФ, как лидер ЯОК и его центральное звено, должен стать экономически эффективной организацией, сохранить и развить свой научно-технический потенциал, критические знания и технологии, быть подлинным локомотивом инновационного развития отрасли, обеспечивать достойный уровень заработной платы сотрудников. Надежная основа для этого имеется. У нас сосредоточены прекрасные кадры: ученые, специалисты, рабочие института, возможности его вычислительного центра, испытательной базы, а также создающегося технопарка, где планируется открытие большого числа новых рабочих мест.

Отличительными особенностями Российского федерального ядерного центра ВНИИЭФ всегда были и остаются лидерские качества, комплексный и ответственный подход к решению любых задач в военной и гражданской сфере, патриотизм и высокая гражданская ответственность специалистов института, осознание своей незаменимой роли в развитии государства, в надежном обеспечении его безопасности и процветания.

## О чрезвычайной ситуации, возникшей в связи с пожарами 2010 года

С 16 июня 2010 года начались пожары в Мордовском государственном заповеднике. И полтора месяца ядерный центр удерживал огонь. Пожар удалось локализовать. Приказом Госкорпорации «Росатом» был введен режим чрезвычайной ситуации. С огнем боролись: авиация МЧС России 3 самолета и 2 вертолета, пожарные и поливочные машины, экскаваторы, тракторы. Ежедневно более 1000 сотрудников ВНИИЭФ работали в лесу в две смены. В августе в резко обострившейся ситуации прибыли дополнительные средства и силы. Работало около 2,5 тысяч человек – сотрудники ВНИИЭФ. Привлеклось более 200 единиц техники. Авиация МЧС России производила ежедневно до 17 вылетов. Люди и техника работали в бесперебойном режиме. К 14 августа обстановка стабилизировалась.

Государственными наградами РФ награждены 41 сотрудник института, наградами ГК «Росатом» – 406 человек, наградами МЧС России – 591 работник ядерного центра, наградами и поощрениями РФЯЦ-ВНИИЭФ – 1993 работника института.

Ущерб от лесных и торфяных пожаров летом 2010 года довольно значительный. В настоящее время Ядерный центр проводит целый комплекс мероприятий по предотвращению возникновения пожаров.



ских организаций. Общие расходы составят 252 миллиона рублей, из которых по 90 миллионов – средства ГК «Росатом» и бюджета Нижегородской области (энергоснабжение, внутриплощадочные коммуникации). 72 миллиона выделяет администрация Сарова (дороги, водоснабжение, водоотведение). Ядерный центр намерен оказать материальную помощь молодым специалистам в погашении процентной ставки по кредиту при строительстве коттеджей.

## В рамках благотворительной деятельности:

- оказана благотворительная помощь Нижегородской епархии РПЦ на строительство храмов;
- ежегодно проводятся благотворительные акции по поддержке детей Темниковского детского дома-интерната;
- ежегодно перечисляются средства на дополнительное питание и проведение праздничных мероприятий для военнослужащих Саровской дивизии;
- оказывается поддержка благотворительным фондам РФ и общественным организациям.

**Ежегодно РФЯЦ-ВНИИЭФ расходует на реализацию социальных программ более 900 млн. руб.**

## Кадровая политика

Сейчас в Институте работают около 20 тысяч человек. Средний возраст специалистов 44 года. 56,3% молодежи до 35 лет имеют высшее образование.

Большое внимание уделяется молодежной политике. Ее практическая цель – обеспечить преемственность уникальных знаний и компетенций, позволяющих сохранить и развить критические технологии.

Ядерный центр пополняется молодыми специалистами, ежегодно на работу принимается около трехсот выпускников ведущих вузов страны и Саровского физико-технического института. Ведущую роль в подготовке специалистов для ядерной отрасли должен занять Национальный исследовательский ядерный университет МИФИ, его региональное отделение СарФТИ.

# Торжественное собрание

9 июня в ЦКИД состоялось торжественное собрание, посвященное 65-летию РФЯЦ-ВНИИЭФ.

С докладом «РФЯЦ-ВНИИЭФ – стратегия развития» выступил директор ядерного центра Валентин Ефимович Костюков. «За 65 лет Российским федеральным ядерным центром реализовано более двадцати мегапроектов. В долгосрочной перспективе институт намерен осуществить очередные грандиозные задачи: сопровождение ядерных зарядов и ядерных боеприпасов в условиях Договора о взаимном запрещении ядерных испытаний, создание новых высокоэффективных средств ядерного сдерживания, создание современной мегаджоульной лазерной установки. Новыми мегапроектами являются также «Специалисты будущего» и «Город будущего».

Главное достояние института – это высокопрофессиональные, нравственные, ответственные специалисты, обладающие уникальными знаниями, опытом и методами работы, обеспечивающие решение задач национальной безопасности. Забота о социальном положении



поздравили: депутат Государственной Думы Анатолий Александрович Козерадский, заместитель Губернатора Нижегородской области, заместитель председателя Правительства Нижегородской области Геннадий Александрович Суворов, депутат Законодательного собрания Нижегородской области Владимир Иванович Жигалов, заместитель генерального директора Госкорпорации Росатом Татьяна Леонидовна Ельфинова, заместитель начальника генерального штаба, председатель военно-научного комитета Вооруженных сил РФ Игорь Анатольевич Шеремет, Архиепископ Нижегородский и Арзамасский Георгий, академик РАН Дмитрий Васильевич Ширков, председатель Государственного собрания республики Мордовия Валентин Васильевич Конаков, директор-научный руководитель ФГУП «РФЯЦ-ВНИИТФ» Георгий Николаевич Рыкованов, вице-президент ОАО «РЖД» Валентин Александрович Гапанович.

Глава г. Сарова Алексей Викторович Голубев поздравил собравшихся со знаменательной датой и в торжественной обстановке вручил удостоверение «Почетный гражданин города Саров» академику РАН Юрию Алексеичу Трутневу.

Распоряжением председателя Правительства РФ В.В.Путина коллектив РФЯЦ-ВНИИЭФ награжден Почетной грамотой Правительства РФ.

Коллектив РФЯЦ-ВНИИЭФ награжден Почетной грамотой Госкорпорации «Росатом», Благодарственным письмом Правительства Нижегородской области, Благодарственным письмом Законодательного собрания Нижегородской области.

Торжественное собрание завершил концерт Симфонического оркестра Тольятинской филармонии.



людей, их интеллектуальной, культурной развитости – главнейшая задача института». В адрес трудового коллектива ВНИИЭФ в связи с 65-летием поступило более тридцати поздравлений от институтов, КБ, предприятий России, Совета безопасности, Лос-Аламосской и Livermoreской национальных лабораторий США. На торжественном заседании выступил помощник полномочного представителя Президента РФ в ПФО Мурад Хаджмусович Канкулов (он зачитал поздравительную телеграмму Президента РФ Д.А.Медведева). Видеопоздравления прислали Губернатор Нижегородской области Валерий Павлович Шанцев, генеральный директор Госкорпорации «Росатом» Сергей Владимирович Кириенко. Сотрудников РФЯЦ-ВНИИЭФ



# Патриотизм – это взаимные обязательства и ответственность

– Ядерное и термоядерное оружие создавалось как продукт фундаментальной науки и является продуктом, в первую очередь, физики высоких плотностей энергии. С самого начала развитие науки, серьёзные работы мирового – это принципиально! – уровня, получение значимых научных результатов было для нас основой. Отцами-основателями нашего ядерного центра являются выдающиеся учёные, гордость страны – Юлий Борисович Харитон, Яков Борисович Зельдович, Игорь Евгеньевич Тамм, Андрей Дмитриевич Сахаров, Николай Николаевич Боголюбов, Георгий Николаевич Флёрер и многие-многие. Можно расширять этот список, тем более что основатели ВНИИЭФ сотрудничали с большим числом учёных, которые не работали здесь, но участвовали в атомном проекте. И мы бы никогда не конкурировали на равных с американцами, которые, вне всякого сомнения, были лидерами, поскольку имели и имеют собственных прекрасных учёных, да ещё привлекали и привлекают умы всего остального мира, если бы у нас не был организован инновационный процесс, использование – очень быстро! – последних достижений науки. Юлий Борисович Харитон говорил: «Мы должны знать в десять раз больше, чем нужно сейчас для конкретных разработок». Это и есть промышленность, технология знаний, и это было у нас всегда.

Поскольку ядерные испытания запрещены, центр тяжести по доказательству надёжности, эффективности и значимости, в том числе на мировом уровне, наших оружейных разработок переместил-

ся в экспериментальные лаборатории, в теоретические и расчётные центры. То есть роль науки в нынешних условиях не только не уменьшилась, она даже возросла. И поэтому надо совершенно чётко и ясно понимать: без очень динамичного развития науки, без привлечения молодых талантливых кадров, без строительства новых очень сложных установок мирового уровня мы не решим задачу первостепенной важности – поддержание высокого уровня научного потенциала, его развитие. Мы всегда уделяли, уделяем и будем уделять этому процессу самое серьёзное внимание. Гордимся тем, что даже в самые трудные 90-е годы сохранили нашу научную школу, и ВНИИЭФ по-прежнему развивается. Мы соревнуемся с лучшими, самыми мощными лабораториями мира, поэтому нам хотелось бы, как и раньше, оставаться на высоте.

Переход неустойчивости в турбулентное движение – фундаментальный процесс, который изучают многие физики мира. Здесь у нас немало интересных результатов. В лазерной физике и в электрофизических исследованиях – тоже результаты мирового уровня. Наш центр лазерной физики, самый крупный в стране, успешно развивается. Мы гордимся и другими исследованиями. Например, работа наших физиков-экспериментаторов высоко оценена в CERN (Научно-исследовательский центр Европейского совета ядерных исследований), где запущен Большой адронный коллайдер. Мы участвуем в этом проекте с приятной для себя оценкой. Что ещё мне нравится: появляется много научно-технических публикаций, связанных с историей нашего ядерного центра, много учебников для Саровского физико-технического института, который является частью МИФИ.

Научно-техническая жизнь ВНИИЭФ идёт полноценно – научные школы функционируют и каждый год получают значимые результаты. И я надеюсь, их поток не будет уменьшаться. Но хотелось бы, чтобы всё это развивалось быстрее. Жаловаться, конечно, грех по сравнению, скажем, с другими разделами нашей российской науки. И держать в отличном состоянии мозги учёных – это наша первейшая обязанность. Тем не менее, есть проблемы, которые нас тревожат, и об этом надо говорить чётко и ясно.



Научный руководитель РФЯЦ-ВНИИЭФ, академик РАН Р.И. Илькаев

нимаем планку: в этом году решение такое – молодой специалист должен получать не меньше 25 тысяч рублей, в следующем году будет больше. Я думаю, что повышение зарплаты и, в первую очередь, именно молодёжи, чтобы наш институт был привлекательным для неё, будет одним из главных экономических направлений развития. Конечно, мы будем стараться повышать и производительность труда, постараемся разумным образом уменьшать численность по традиционным направлениям.

Третье – многих молодых специалистов беспокоит и им не нравится серьёзное ограничение по выезду за рубеж. Я считаю, что наше государство должно присоединиться к практике, которая есть во всех цивилизованных странах, где таких ограничений нет. Конечно, человек, скажем так, отягощённый знаниями в чувствительных для обороны областях, всегда должен быть аккуратным и осторожным. Все наши специалисты это прекрасно понимают, и сами не хотят ехать в точки, где может быть опасно, и куда мы не рекомендуем ехать. Но возможностей для поездок в места, которые являются спокойными, безопасными, надо предоставлять больше. Эти объективные проблемы нам одним не решить. Их надо решать не только с руководством Росатома, но и с руководством страны, и я надеюсь, что постепенно они будут решаться.

– Радий Иванович, что сегодня значит «знать в десять раз больше»? Некоторые «знающие» люди утверждают, что в конкретных разработках мы отстали от американцев на десятилетия.

– Я могу совершенно определённо сказать относительно только области, в которой мы работаем. Наш институт создавался и развивался величайшими учёными-соотечественниками. Наши научные школы всегда, даже в самые сложные времена, функционировали, не прекращали работу. Поэтому в нашей отрасли о фундаментальном отставании не может быть и речи. Более того, во многих областях мы были и продолжаем быть лидерами сейчас. Ну, возьмём, например, научные проблемы, связанные со сверхвысокими магнитными полями. До сих пор взрывомагнитные генераторы, созданные нашими учёными, лучшие в мире, и по-прежнему никто не умеет делать это лучше нас. Наши математические программы, которые оказывают очень серьёзное влияние на весь процесс создания термоядерного оружия, – на высочайшем мировом уровне. В исследованиях сложнейших процессов нелинейной газодинамики – у нас тоже достижения мирового уровня. Наши докладчики пользуются популярностью – их приглашают на все конференции. Отставание, конечно, есть. Ну, например, в приборном обеспечении. Действительно значительная часть приборов, которые используют наши физики, – это товары мирового рынка. Но, если у вас есть возможность купить приборы и использовать их, имея научную школу и светлые головы, вы будете производить научную продукцию мирового уровня! Я утверждаю, что в нашей именно области никакого серьёзного отставания нет, и мы не имеем права его допускать.

– Каковы критерии динамики знаний в вашей научной области?

– Создание ядерных зарядов и ядерных устройств, ядерных боеголовок – процесс инерционный. Ядерные заряды и устройства не производятся каждый год. Во-первых, это не нужно, во-вторых, дорого. Наша отрасль, естественно, использует новейшие достижения, но только те, которые дают очень серьёзные выигрыши. К тому же не нужно забывать, что такого противостояния и соперничества, как прежде, сейчас в мире нет. Есть ядерное оружие – в разумных минимальных размерах – предназначенное в первую очередь для сдерживания потенциального агрессора. Ну, какой смысл создавать оружие, которое может не двадцать раз уничтожить какую-то страну, а, скажем, двадцать пять или тридцать раз? Бессмысленно! В такое время, когда резкие формы конфронтации закончились, и идёт нормальная жизнь, градус соперничества совершенно другой. И если применять разумные подходы, в том числе к финансированию, можно, используя значительную часть наших высокообразованных специалистов, научные школы, совершенно спокойно, без каких-то чрезмерных затрат поддерживать на самом высоком мировом уровне то, что является ядерным щитом Российской Федерации.

Динамику нашей деятельности характеризует сегодня, прежде всего, создание расчётных возможностей: как вычислительных центров, так и математических программ – и создание моделирующих установок мирового уровня. Мозгов и методов, чтобы это делать, у нас вполне достаточно. У нас не произошло никаких необратимых процессов, что могло потребовать огромных вливаний и огромных временных интервалов для восстановления следующего уровня. По существу сейчас нужно, чтобы объём финансирования более-менее соответствовал тем задачам, которые мы ставим перед собой, чтобы создать инфраструктуру экспериментальной расчётной базы мирового уровня. Здесь некоторое отставание есть. Например, гораздо раньше надо было принимать решение о

## «МЫ ДОЛЖНЫ ЗНАТЬ В ДЕСЯТЬ РАЗ БОЛЬШЕ, ЧЕМ НУЖНО СЕЙЧАС ДЛЯ КОНКРЕТНЫХ РАЗРАБОТОК»

Ю.Б. Харитон

ся в экспериментальные лаборатории, в теоретические и расчётные центры. То есть роль науки в нынешних условиях не только не уменьшилась, она даже возросла. И поэтому надо совершенно чётко и ясно понимать: без очень динамичного развития науки, без привлечения молодых талантливых кадров, без строительства новых очень сложных установок мирового уровня мы не решим задачу первостепенной важности – поддержание высокого уровня научного потенциала, его развитие. Мы всегда уделяли, уделяем и будем уделять этому процессу самое серьёзное внимание. Гордимся тем, что даже в самые трудные 90-е годы сохранили нашу научную школу, и ВНИИЭФ по-прежнему развивается. Мы соревнуемся с лучшими, самыми мощными лабораториями мира, поэтому нам хотелось бы, как и раньше, оставаться на высоте.

Оглядываясь на последнее десятилетие, я могу совершенно определённо сказать, что по ключевым направлениям мы – в числе мировых лидеров науки. У нас развивалась и развивается физика высоких плотностей энергии. Создаются и разрабатываются новые всё более и более точные физические модели, начиная с процессов, связанных со взрывчаткой и взрывчатым превращением веществ, до лазерных систем, которые дают высокую плотность энергии в небольших объёмах. У нас хорошо развивается вычислительный центр. Я считаю, самый мощный и самый успешный вычислительный центр страны. Его использует большое количество замечательных специалистов, физиков и математиков. Причём используют на сто процентов, со своим программным продуктом, что очень важно. Институт газодинамики продолжает исследования по взрывчатому превращению многих энергетических, как мы говорим, веществ. Исследует экспериментально сложные процессы, связанные с неустойчивостью границ. Это и

волнует не так, как то, что он длительный – долго приходится убеждать людей, которые принимают решения. Мы теряем темп! А когда теряешь темп, соревноваться труднее и труднее.

Второе – нужно повышать зарплату. Мы уже много лет принимает молодых специалистов не меньше, чем во времена Советского Союза. Поэтому возрастной срез наших учёных сейчас вполне приемлемый. Но нам хотелось бы брать лучших! Мы работаем в этом направлении. Стараемся, чтобы молодые специалисты, которые к нам приходят, получали – по нашим меркам – приличную зарплату, чтобы они сразу могли вступить в ипотеку и покупать жильё. Каждый год мы под-





строительстве новой лазерной установки, предназначенной для подтверждения надёжности, безопасности и эффективности ядерного оружия и для проверки – в будущем – механизма создания ядерного оружия нового поколения.

У нас есть лазерная установка «Искра-5» мощностью 30 килоджоулей. Она долгие-долгие годы была самой мощной в Европе и Азии. Сейчас американцы построили NIF (Национальный комплекс зажигания/Национальный комплекс лазерных термоядерных реакций), французы – «Мегаджоуль». Это лазерные установки нового уровня мощности. Мы давно убеждали всех, что нам тоже пора строить мегаджоулевую установку. В этом году президент Дмитрий Анатольевич Медведев рассмотрел наше с Росатомом предложение и дал поручение правительству разработать и принять программу по созданию такой установки. Сейчас отрабатываются детали. Мы считаем, что раз есть поручение президента, можно говорить, что решение принято. И я надеюсь, что через восемь лет мы запустим новую лазерную установку, где значительное количество элементов будут наши, ВНИИЭФ. Что ещё важно и приятно: практически всё в этой установке будет российского производства, за исключением конденсаторов. Сейчас очень хорошие конденсаторы делают в Италии, во Франции и очень

вне сферы продаж, такой конкуренции: сделать товар лучше и выйти на рынок первыми – у нас нет, и никаких недоразумений здесь быть не может. Закрытая часть – у каждого своя. Мы должны обеспечить безопасность своей страны так, чтобы все знали: у нас есть высококлассное оружие, и с таким государством с позиции силы лучше не разговаривать.

Я долго работал и у нас по-прежнему хорошие связи с бывшим директором Лос-Аламосской лаборатории Зигмом Хеккером. Он сейчас профессор Стэнфордского университета, иностранный член Российской академии наук. Помню, как мы с ним организовывали сотрудничество, начинали многие совместные эксперименты. Вот, например, одна из тем, которые понятны абсолютно всем: когда Советский Союз перестал существовать, возникли вопросы, связанные с учётом, контролем и защитой ядерных материалов. Обеспечить – именно гарантированную! – защиту этих материалов можно только объективным научно-техническим контролем. Не человеческим фактором: у нас есть преданный делу специалист, который никогда не ошибётся и никогда не сделает недозволенного – а чтобы был чёткий, ясный, всем понятный объективный критерий: хороший физический прибор, который говорит, что материал на месте, он того свой-



## Министр энергетики США Стивен Чу: «МЫ МОЖЕМ ДВИГАТЬСЯ ДАЛЬШЕ»

В дни 65-летия ВНИИЭФ Саров посетил министр энергетики США, лауреат Нобелевской премии по физике Стивен Чу. Он прибыл в Российский федеральный ядерный центр 10 июня по приглашению генерального директора Государственной корпорации «Росатом» Сергея Кириенко с целью развития сотрудничества между национальными ядерными лабораториями США и ядерными центрами России.

– Это сотрудничество ведётся в целом ряде научных направлений, – отвечал Стивен Чу на вопросы журналистов. – Прежде всего, в области нераспространения ядерных материалов в мире. Цель работы – сделать наши ядерные объекты, ядерные материалы, которые находятся на этих объектах, более безопасными, более надёжно защищёнными, в том числе за счёт обмена наилучшей передовой практикой, которой обладают оба наши государства.

Кроме этого, мы с российской стороны подписали недавно соглашение о сотрудничестве в гражданской ядерной сфере, иными словами в области ядерной энергетики. Обе стороны имеют давние традиции создания ядерных энергетических установок, ядерных промышленных объектов. Теперь, после того как отношения наших стран претерпели перезагрузку, мы можем двигаться дальше и реализовывать сотрудничество в области гражданской ядерной энергетики, в том числе путём организации более плотного взаимодействия наших технических специалистов с помощью технического обмена.

Ещё одним очень важным, если не самым важным, элементом нашего сотрудничества с Росатомом является, с одной стороны, сокращение ядерных арсеналов, с другой стороны, сохранение их в безопасном надёжном состоянии, поскольку ядерное оружие всё равно будет нам по-прежнему нужно. Ядерным объектам, которым в силу их специализации поручено быть ответственными за сохранение в безопасном надёжном состоянии

ядерных арсеналов, необходимо обеспечить эту работу таким образом, чтобы ядерные боеприпасы, которые имеются в распоряжении обеих сторон, хранились в достаточно защищённом виде.

– На вопрос, какие условия: политические, экономические, социальные – необходимо реализовать любому государству, будь то Россия, Китай или Соединённые Штаты Америки, чтобы встать на инновационный путь развития, Стивен Чу ответил:

– Прежде всего, говоря про это, я хотел бы сказать, что самое важное в инновациях – это переход на экономику, основанную на рыночных отношениях, где всё нацелено на изобретательность. Именно в этих условиях американские учёные, которые трудятся на научной ниве, смогли за многие годы и десятилетия узнать из опыта эксплуатации наших исследовательских объектов, что можно создавать абсолютно новые области знания, производства и науки, и это будет позволять науке процветать.

Например, я в течение многих лет был преподавателем Стэнфордского университета. И хотя, конечно же, преподаватели, прежде всего, заняты любимым делом – преподаванием, научно-исследовательской работой, осуществлением открытий в области фундаментальной науки, но профессора занимаются ещё и тем, что создают, открывают новые компании. Поэтому решается двуединая задача: с одной стороны, мы максимально используем тот потенциал, который заложен в наших людях, с другой стороны, мы привлекаем людей в науку, что естественно идёт на пользу.

В ходе визита Стивену Чу познакомился с гражданскими технологиями и установками Института экспериментальной газодинамики и физики взрыва ВНИИЭФ, техническими средствами охраны. Принял участие в обсуждении сотрудничества ВНИИЭФ с национальными лабораториями США в области науки и технологий, встретился с учеными.

## «НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ЖИЗНЬ ВНИИЭФ ИДЁТ ПОЛНОКРОВНО – НАУЧНЫЕ ШКОЛЫ ФУНКЦИОНИРУЮТ И КАЖДЫЙ ГОД ПОЛУЧАЮТ ЗНАЧИМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ»

Р.И. Илькаев

неплохие в Китае. Нам бы, конечно, тоже хотелось наладить такое производство. Если бы это удалось, пусть даже по лицензии, тогда установка была бы чисто российская!

Я считаю, что создание таких установок – первый показатель науки. Смотрите, во Франции строятся ИТЕР. В Германии принято решение строить мощный ускоритель. В Восточной Европе начали строить лазерные системы. К сожалению, в России таких установок строится очень мало или вообще не строится. Если мы приступим к такому строительству, это действительно будет прорыв. Общество понимает, что будущее – за инновациями, а инновации невозможны без науки. Меня лично и многих специалистов беспокоит, что число часов физики в школах уменьшается. Кто же пойдёт в университеты, кто будет хорошим студентом, а потом прекрасным специалистом, чтобы двинуть и науку, и технику? Наши американские коллеги работают со школьными учителями, чтобы поднять их уровень, чтобы они в свою очередь подняли уровень ребят, которые занимаются физикой. Я считаю, что и нам нужно делать то же самое, потому что есть мнение, что новая генерация учителей-физиков слабее той замечательной генерации, которая была раньше. То есть с учителями надо работать, может быть, учить решать задачи. Когда мы говорим об инновациях в промышленности, нужно смотреть всю цепочку: от школьного образования до университетского и далее – до научных работ и внедрения их разработок в промышленность. Именно такая последовательная цепочка, а не локальные вещи, должна привести к хорошему результату.

– В каких международных проектах вы участвуете, и как в них достигается баланс между сотрудничеством и конкуренцией?

– Мы всё больше взаимодействуем с ядерными лабораториями мира. Причём не в условиях жёсткой конфронтации, а в условиях сотрудничества с обязательным уважением интересов друг друга. Нас в первую очередь интересует физика высоких плотностей энергии. Специалистов этой области науки в мире не так уж много. Поэтому нам надо участвовать в совместных работах, чтобы поддерживать высокий уровень исследований, потому что от него зависит самое главное – надёжность и безопасность, а фактически – обеспечение мира на земле. В каждой деятельности, в том числе и закрытой, есть огромный пласт чисто научных работ, где идёт обычная научная конкуренция – обмен знаниями, дружеские отношения, совместные эксперименты. Поскольку ядерное оружие вне сферы рыночных отношений,

какого должен быть, и куда не переместился. Наше государство и США решили, что в этом направлении мы должны вести совместную работу. И она достаточно быстро и эффективно была выполнена, что принесло огромную пользу всем. Сейчас соответствующее приборное обеспечение, гарантирует сохранность и учёт всех ядерных материалов, которые у нас есть.

– Что такое патриотизм, по-вашему, и какое значение он имеет в современных условиях для учёного?

– Мы здесь, во ВНИИЭФ, всегда считали и считаем, что выполняем очень важную для страны миссию – оберегаем государство и наш народ от внешней агрессии. Это вошло в нас с тех пор, как мы юнцами после университетов приехали сюда работать. У нас есть задача – уберечь любимую Родину от крупных военных неприятностей. И мы её решаем. Больше шестидесяти лет Россия живёт в мире. Я думаю, если бы у нас не было ядерного оружия, при том ослаблении сил общего назначения, что случилось при реформах, нас бы просто раздавили. Это же очевидно! Такая огромная страна с такими природными богатствами – лакомый кусок. И те специалисты, которые приходят к нам, в первую очередь люди гражданской целостности, направленности, и я бы сказал: настоящие патриоты своего Отечества. Потому что для нас любовь к Отечеству и работа – это одно и то же. Очень многие приходят сегодня во ВНИИЭФ, несмотря на ограничения, о которых я говорил, потому что хотят работать на страну.

Этому есть прямые доказательства. Когда в начале 90-х годов была тяжелейшая ситуация, когда по несколько месяцев не платили зарплату, конечно, мы включили все механизмы, чтобы поддержать лидеров. Потому что в каждом институте есть прослойка людей, которая определяет лицо организации: научное, моральное – эти люди корень предприятия. В результате ни один значимый специалист не покинул ВНИИЭФ, мы не потеряли научные школы. И я горжусь нашим коллективом, что он выстоял: люди были недобровольны, митинговали – всё было, но фактически все крепко держались друг друга и не опустили руки, а продолжали очень эффективно работать. Конечно, мы в некоем смысле всё же необычная точка: надо признать, что государство поддерживает нас гораздо больше, чем другие научные учреждения, и в этом плане нам легче. То есть без серьёзной поддержки руководства страны у нас ничего бы не получилось. Патриотизм – это взаимные обязательства и ответственность.

# Охрана становится более интеллектуальной

1 июля 2011 года начались занятия в новом Учебном центре по физической защите, учету и контролю ядерных материалов РФЯЦ-ВНИИЭФ.

Учебный центр построен и оснащен оборудованием в соответствии с Соглашением между правительствами России и США «О сотрудничестве в области защиты, контроля и учета ядерных материалов». Финансирование проекта осуществлялось американской стороной. Оборудование и программное обеспечение к нему: российские – ВНИИЭФ и других производителей, компьютеры – интернациональные.



— Здесь собрано лучшее оборудование, какое есть сегодня в мире, — утверждает заместитель начальника учебного центра Андрей Глушак. — Такого специализированного учебного центра — не отрасли, не региона, а предприятия! — в России больше нет. Он создан у нас, поскольку ВНИИЭФ располагает большим количеством охраняемых зон и большим количеством персонала, который работает с ядерными материалами. Все специалисты, обеспечивающие безопасность нашего ядерного центра: сотрудники охраны, сотрудники системы физической защиты и сотрудники системы учета и контроля ядерных материалов и радиоактивных веществ — будут проходить подготовку в этом учебном центре. До сих пор не было ни одной попытки обвинить ВНИИЭФ в том, что мы потеряли ядерный материал. Считаю это нашей большой заслугой и дальше будем вести контроль ещё строже, потому что качество подготовки охраны будет улучшено.

— Где, на ваш взгляд, самое тонкое место в охране?

— Думаю, не только в охране, а везде: в исследованиях, в экспериментах, в производстве — это люди. Где и что бы ни случилось, везде присутствует человеческий фактор. Недаром вводится такое понятие, как культура безопасности. Это состояние человека, который выполняет предписания с душой, по внутреннему убеждению. Например, все знают, что нельзя брать радиоактивные вещества в руки, и это не должно вызывать никаких сомнений. Если ты не допущен, не пытайся проникнуть в помещение с радиоактивными веществами — ты должен понимать, что этого делать не надо, а охранник должен, безусловно, выполнять все свои функции, все предписания — это должно быть его внутренней убежденностью. Жизнь не стоит на месте. Сейчас идёт естественная замена персонала. Те, кто учился в 50-60-е годы, выходят на пенсию, на смену им приходят молодые люди. Их надо научить работать современными методами и владеть компьютеризированными средствами. Всё меняется, совершенствуется, и охрана становится более сложной и более интеллектуальной.

В торжественном открытии Учебного центра по физической защите, учету и контролю ядерных материалов РФЯЦ-ВНИИЭФ участвовали министр энергетики США Стивен Чу и заместитель генерального директора Госкорпорации «Росатом» — директор Дирекции по ядерному оружейному комплексу Иван Каменских.



Торжественное открытие учебного центра РФЯЦ-ВНИИЭФ



Андрей Глушак и представители СМИ



Интерактивный тир

## ПАМЯТНЫЕ ДАТЫ 2011 года:

100 лет со дня рождения К. И. Щелкина, трижды Героя Социалистического Труда, члена-корреспондента АН СССР. С 1947 до 1955 года работал в КБ-11 (ВНИИЭФ), был первым заместителем научного руководителя — Ю. Б. Харитона.

100 лет со дня рождения Н. А. Петрова, Героя Социалистического Труда. В 1946 году стоял у истоков создания КБ-11, по 1989 год занимал ключевые посты в руководстве института, работал главным инженером, первым заместителем директора.

90 лет со дня рождения Е. А. Негина, Героя Социалистического труда, академика РАН, лауреата Ленинской и Государственных премий, генерал-лейтенанта. С 1978 по 1987 год — директора, до 1991 года главного конструктора ВНИИ ЭФ.

90 лет со дня рождения А. Д. Сахарова, трижды Героя Социалистического Труда, академика АН СССР, начальника теоретического сектора, заместителя научного руководителя ВНИИЭФ, работавшего в институте с 1950 по 1969 год.

80 лет со дня рождения В.А. Белугина, лауреата Государственной премии, директора ВНИИЭФ с 1987 по 1996 год.

50 лет со дня испытания самой мощной в мире водородной бомбы. Испытана 30 октября 1961 года на Новоземельском полигоне.

25 лет со времени героического участия сотрудников ВНИИЭФ в ликвидации аварии на Чернобыльской АЭС.

# Яблоневый сад в ядерном центре

**В Сарове 90 тысяч жителей, 48 тысяч из них — трудоспособное население. Во ВНИИЭФ работает 18,5-19 тысяч человек, ежегодно трудоустраивается порядка 250-300 молодых специалистов. Чтобы привлечь и закрепить у себя молодёжь, руководство ядерного центра целенаправленно повышает заработную плату молодым специалистам и решает вопросы строительства жилья для них.**

**В** 2004 году в целях обеспечения доступным жильем сотрудников ВНИИЭФ и жителей города Саров был учрежден фонд «Доступное жильё». По поручению руководства ядерного центра фонд выработал механизм, который обеспечивает приемлемый для дольщиков платёж по ипотечному кредиту. Достигается это процентной ставкой, стоимостью квартиры и надёжностью партнеров долевого строительства — корпоративной ипотекой. Договор долевого строительства подписывается между фондом «Доступное жильё» и дольщиком, кредит которому предоставляет банк. Решением руководства ВНИИЭФ процентная ставка для молодых специалистов установлена в размере 5% годовых. Для других сотрудников, кто нуждается в жилье и стоял в очереди, запись в которую прекратилась 1 марта 2003 года, процентная ставка установлена в размере 7% годовых. Остальные в течение пяти лет гасит ВНИИЭФ за счёт своей прибыли.

Фонд «Доступное жильё» уже построил порядка 1130 квартир. Из них около 490 — для молодых специалистов ВНИИЭФ. При этом фонд достроил два остановленных прежде дома. При строительстве одного была погашена очень крупная задолженность муниципальным предприятиям и выполнено в полном объеме обременение, но дом для строителей остался прибыльным. При строительстве другого была решена проблема «обманутых дольщиков» — сотрудников ВНИИЭФ и жителей города. Причём это один из единичных примеров, когда решение было реализовано за

частные деньги инвестора. Для компенсации ему было предложено построить магазин, и через четыре года деньги к инвестору вернулись.

Фонд «Доступное жильё» — одна из немногих строительных организаций в стране, которые в момент кризиса не снизили объемы строительства. Он даже начал новые проекты. Сейчас достраивает дом — 360 квартир — в центре города: две секции уже готовы, две строятся. И реализует пилотный проект строительства коттеджного посёлка для молодых семей под названием «Яблонеый сад», которое проекту дал город.

Года три назад встал вопрос, что молодые специалисты не желают селиться в квартиры, хотя фонду «Доступное жильё» удалось тогда опустить цены на них: квадратный метр квартиры под отделку стоил примерно 23-24 тысячи рублей, фонд продавал по 15,5 тысячи рублей. Потом сменился губернатор Нижегородской области, в регион пришли строители-москвичи, и цены стали подниматься: в Нижнем Новгороде сносились целые кварталы ветхого жилья, у строителей было большое обременение в пользу города — до 30 процентов квартир в новых домах. У фонда «Доступное жильё» нет обременения в пользу города, но в Сарове стройматериалы практически не производятся, их приходится покупать в Нижегородской области, поэтому стоимость квадратного метра жилья под отделку поднялась до 35,5-36 тысяч рублей, и до 37 тысяч, где качество дома повыше. Несмотря на это директор ВНИИЭФ Валентин Ефимович Костюков поставил перед фондом «Доступное жильё» задачу — начать недорогое для молодых строительство коттеджей.

Город выделил площадку под малоэтажную жилищную застройку. «Рядом находится образец, как не надо строить, — рассказывает член попечительского совета фонда «Доступное жильё», заместитель директора ВНИИЭФ Пётр Фёдорович ШУЛЬЖЕНКО. — На закате советской власти с помощью руководства Минсредмаша и правительства Советского Союза нам были выделены земли соседнего Дивеевского района, и



было организовано товарищество индивидуальных застройщиков — каждый получил свой земельный участок. Теперь кто-то там живёт, кто-то картошку выращивает, а у кого-то лес вырос за двадцать лет». На новой строительной площадке разместится 187 отдельно стоящих домов с площадью участков до 9 соток и 20 таунхаусов по три квартиры в каждом, итого — 247 домов и квартир, общей площадью более 30 тысяч квадратных метров.

Перед фондом «Доступное жильё» поставлено условие: стоимость квадратного метра должна быть не больше 27 тысяч рублей. Чтобы обеспечить такую цену, вся инфраструктура строится за деньги Росатома. Он выделил 90 миллионов рублей под этот пилотный проект — так определила его статус Нижегородская область, и её губернатор тоже выделил 90 миллионов рублей. ВНИИЭФ выделил со своей производственной площадки 1 мегаватт мощности: в квартиру желателно ввести 4 киловатта, в дом — 10 киловатт, чтобы можно было поставить там необходимые современные бытовые технические средства и приборы. Получилось вот такое четырёхстороннее социальное партнёрство: субъект федерации, Росатом, ВНИИЭФ и город Саров, который тоже выделяет 72 миллиона рублей. Итого — 252 миллиона, примерно по миллиону на каждый дом и квартиру.

Четырёхстороннее соглашение подписано 9 марта 2010 года, хотя принципиальное решение было достигнуто 22 июля 2009 года, когда российский ядерный центр в Сарове посетил президент Дмитрий Анатольевич МЕДВЕДЕВ. Проект «Яблоневого сада» ему представили губернатор

Нижегородской области В.П.Шанцев, глава Росатома С.В.Кириенко и директор ядерного центра В.Е.Костюков. Молодёжь ВНИИЭФ пригласила Д.А.Медведева приехать на новоселье. Сейчас контроль над реализацией проекта осуществляет Управление делами президента.

Строительство ведётся жёсткими темпами, и поэтому есть проблемы. Нет хороших дорог, грязь развозится по округе и приходится её убирать. Нет места для утилизации леса, который стоял сплошным на участке, выделенном под строительство. Если пни вывезти на городскую свалку, они её закроют. Надо делать дренаж, потому что местность заболочена, а это — удорожание проекта, чего необходимо избежать согласно изначально поставленным условиям. Сейчас в целях удешевления проекта объявлен конкурс между двумя телефонными компаниями, представленными в Сарове: кто сможет обеспечить новый коттеджный посёлок и телефонами и интернетом и цифровым телевидением, не менее 16 каналов.

Да, есть целый ряд нерешённых проблем, но «Яблонеый сад» в Сарове растёт. Председатель попечительского совета фонда «Доступное жильё», директор ядерного центра В.Е.Костюков лично наблюдает за этим. Ежедневно проходят заседания рабочей группы по реализации проекта, которую возглавляет П.Ф.Шульженко. В заседаниях участвуют дольщики, инициативная группа молодых учёных и специалистов ВНИИЭФ. Из 247 домов и квартир для них строится 150, для врачей и учителей-молодых специалистов и, может быть, других муниципальных работников — 50. Остальные 50 домов и квартир — резерв ВНИИЭФ для будущих молодых специалистов.



# Музей славы РФЯЦ-ВНИИЭФ

Легендарная «Кузькина мать» по-нашему или «Царь-бомба», как на западе называют самое мощное взрывное устройство за всю историю человечества, — экспериментальная водородная бомба расчётной мощностью более 100 мегатонн тротилового эквивалента занимает в Музее ядерного оружия РФЯЦ-ВНИИЭФ немного места. «Для музея трудовой славы создателей самого мощного оружия в мире потребовалось бы значительно большее помещение, — рассказывает экскурсовод Ольга Колесова. — Потому что трудовую славу такого заслуженного института, как ВНИИЭФ, составляют свыше 16 тысяч сотрудников, о каждом из которых можно писать свою историю».

О музее трудовой славы во ВНИИЭФ мечтали давно. Говорят, с тех пор как в 1977 году в институт был принят на работу Виктор Лукьянов. Инженер, увлечённый кино и фотосъёмками, собирал при поддержке руководства института материалы для будущих экспозиций, изучал музейный опыт — какой был: ведь ВНИИЭФ едва ли не первым в отрасли начал создавать музей истории Советского атомного проекта. В октябре 1979 года к 75-летию со дня рождения бывшего директора ВНИИЭФ Б.Г.Музрукова прошла первая выставка, а за ней — ещё многие годы трудного пути до открытия музея 13 ноября 1992 года в помещении политехникума.

Законодателем и хозяйственным руководителем проекта создания музея трудовой славы ВНИИЭФ был тогдашний директор института Владимир Белугин, а идеологом оставался и стал бессменным директором музея Виктор Лукьянов. В 1993 году, в первую очередь, благодаря их усилиям музей открыл свои двери в новом здании. Вместе с изделиями, над которыми работала на основном производстве и которые стали экспонатами музея, в него пришла работать Ольга Колесова. Сегодня в музейном коллективе более



Ю.Б. Харитон и первая советская атомная бомба РДС-1 в музее РФЯЦ-ВНИИЭФ



Вручение наград. 2011 год



десяти человек. Два экскурсовода. Мощная кино-фотолаборатория с замечательными операторами и фотографами. Профессиональный режиссёр, лауреат творческих конкурсов Сергей Трусов. Есть даже филиал – музей-квартира Ю.Б.Харитона.

«Сегодня мало кто работает так интенсивно, с таким энтузиазмом, – считает Ольга Колесова. – У Виктора Ивановича, нашего директора, по-прежнему громадье планов.

У студии бесконечные съёмки, потому что в институте всё время происходит что-то значительное. Это надо освещать в прессе, создавать летопись ВНИИЭФ. Каждый день много экскурсий. Музей очень востребован: все идут сюда с превеликим удовольствием, приезжие используют всякую возможность, чтобы к нам попасть, и своих посетителей немало. Мы проводим лектории для старшеклассников. Этим больше всего занимается Виктор Иванович, ведь когда-то он был хорошим учителем физики. Много работаем с дивизией, которая участвует в охране объектов ВНИИЭФ. К 65-летию института открыли две выставки: одна экспонируется в Доме учёных, другая – во Дворце культуры. Внимательно отслеживаем юбилейные даты наших заслуженных сотрудников и к ним тоже делаем небольшие выставки».

Постоянной экспозицией музея недавно

стала выставка «Их именами названы улицы города». Среди последних значительных приобретений – заряд к РДС-1, первому ядерному устройству, которое испытывалось нашей страной вместо атомной бомбы, и морская торпеда-носитель ядерного заряда. Её помогла обрести «Каюта-компания» – общественное объединение моряков, которые после демобилизации пришли работать во ВНИИЭФ. Другая общественная организация – «Саровская пустошь» собирала музейные материалы об истории знаменитого края, где находится РФЯЦ-ВНИИЭФ.

«Я люблю свою работу за общение с людьми, – признаётся Ольга Колесова. – Они разные. Бывает, приходят с негативом, а уходят умиротворённые. В основном люди заходят сюда с широко открытыми глазами. Когда рассказываешь о тех, кто здесь работал и работает, и о том, что они сделали для России, у женщин порой выступают слезы. В прошлом году, когда вокруг были страшные пожары, огнеборцев везли тушить их вахтами – одна за другой. И все наши спасатели прямо с пожарами, буквально падая с ног, приходили в музей, потому что им было интересно, что же они тут защищали. Один – мальчик совсем – сказал тогда после экскурсии: «Теперь понятно, почему Москва горит, а нас прислали сюда!» Ради таких мгновений стоит жить».



## Вручение наград

9 июня в Музее ядерного оружия состоялась торжественная церемония вручения наград работникам и ветеранам РФЯЦ-ВНИИЭФ в связи с 65-летием института.

Открывая церемонию, директор ВНИИЭФ В.Е.Костюков сказал: «История 65 лет нашего центра – история реализации задач государственного масштаба. Именно в мегапроектах коллектив показал свою значимость. В сегодняшнем праздновании имени, лица, люди, результаты работ – все переплелось в единое целое. Безусловно, Российский федеральный ядерный центр сегодня – бриллиант в короне России, и мы имеем высокую государственную оценку нашего труда».

Государственные и правительственные награды вручала заместитель генерального директора Госкорпорации «Росатом» Т.Л.Ельфимова. Орденом

Дружбы награжден Г.Я.Карпенко, начальник группы института экспериментальной газодинамики и физики взрыва. Медалью ордена «За заслуги перед Отечеством» II степени – Е.А.Лапин, начальник научно-исследовательского отдела. Благодарность правительства Российской Федерации объявлена В.П.Соловьеву, первому заместителю директора ВНИИЭФ, директору института теоретической и математической физики. 60 сотрудников и ветеранов ВНИИЭФ получили награды Росатома, медали Министерства обороны, почетные дипломы Российской академии наук, награды Губернатора, Правительства и Законодательного собрания Нижегородской области, почетные грамоты ВНИИЭФ. В связи с 65-летием ядерного центра награждены 4500 сотрудников ВНИИЭФ, церемонии вручения наград прошли в подразделениях института.



# Вы мой характер знаете!

Восклицательным знаком в конце торжественного собрания, посвященного 65-летию РФЯЦ-ВНИИЭФ, которое состоялось 9 июня в ЦКИД, было вручение Герою Социалистического Труда, академику РАН, доктору технических наук, профессору, лауреату Ленинской и Государственной премий Юрию Алексеевичу Трутневу удостоверения и знака «Почётный гражданин города Саров».

— Для нашего города большой почёт иметь такого Почётного гражданина, — сказал на вручении глава Сарова Алексей Голубев. — В докладе директора ядерного центра Валентина Ефимовича Костюкова прозвучал новый мегапроект — «Город будущего». Это, безусловно, амбициозный проект, но я уверен на сто пятьдесят процентов, что его можно сделать, потому что в нашем городе есть такие знаковые фигуры, такие замечательные люди, как Юрий Алексеевич Трутнев.

— Уважаемые коллеги, мы празднуем 65 лет нашего института, в котором я проработал больше шестидесяти лет, — обратился Ю.А.Трутнев к залу. — Я приехал сюда в феврале 51-ого года, застал основателей нашего ядерного центра и учился у них. Не случайно у меня Звезда Героя, не случайно у меня Ленинская и Государственная премии. Это очень дорогие награды и отличия за то, что мы работали тогда, не считаясь ни со временем, ни со здоровьем — ни с чем. Работая над РДС-37, мы в соавторстве с Юрием Николаевичем Бабаевым сделали изделие 49, которое послужило образцом, вернее, даже началом термоядерных зарядов новой конструкции! За 58-ой год мы сделали, наверно, четыре заряда разных калибров, разных мощностей, и ни один не отказал. В 61-62-ом годах была мощная сессия, где идеи 49-ого развернулись. Именно тогда был создан самый настоящий термоядерный щит нашей страны: заряды разных калибров, разных мощностей, вплоть до 100 мегатонн. Сделать этот заряд предложил Сахарову я. Андрей Дмитриевич загорелся. А все уже были распределены на разные задачи. Оставались мы с Бабаевым и Юрий Николаевич Смирнов, тогда молодой специалист. Вспомнили, что Виктор Борисович Адамский должен вернуться из отпуска. В этой компании мы и прорабатывали этот заряд — первыми сделали термоядерное зажигание и сделали его самым мощным образом. Я очень



Визит в РФЯЦ-ВНИИЭФ Президента РФ В.В. Путина. 2003 год

благодарен за звание Почётный гражданин города Саров. Ещё я являюсь Почетным гражданином Нижегородской области. И должен вас заверить — особенно руководство — что ещё долгое время буду работать. И вы мой характер знаете! Здесь уже было сказано фигурально: «Топни ножкой и не унывай!» — так и будет!

— **Есть ли секрет долголетия в интеллектуальной деятельности?** — спросила я Юрия Алексеевича Трутнева, когда академик закончил пожимать руки коллегам, которые приветствовали его в новом качестве.

— По-моему, есть, и я слышал, что американские исследователи пришли к выводу, что занятие интеллектуальной деятельностью способствует долголетию. Я проработал больше шестидесяти лет и разве похож на немощного старика?! Если бы я перестал работать или не соображал уже ничего, наверно, мне было бы плохо.

— **Какие научные цели вы ставите перед собой сейчас?**

— Могу сказать одно — занимаюсь только новыми вещами. Я сорок лет руководил мозгом института — теоретическим подразделением, которым раньше руководили Андрей Дмитриевич Сахаров, Яков Борисович Зельдович. Меня угорюворил стать руководителем теоретиков Сахаров. Я боялся сначала, год отказывался, а потом согласился и — ничего! Набрал людей отовсюду, сам ездил в институты, посылал людей читать лекции. Некоторые товарищи по пятнадцать лет читали лекции бесплатно в МИФИ с тем, чтобы студенты хоть немножко приблизились к нашей физике. Я организовал в МИФИ кафедру прикладной математики.

— **Вы довольны своими приемниками?**

— Теми, с кем я работаю и у кого есть дело, я доволен. Понимаете, какая вещь... Дело в том, что раньше был простор и для новых идей — появились новые тематики, и для новых работ — были испытания. Сейчас испытаний нет... Я занят серьёзной задачей — понять, что происходит в

заряде до его взрыва. Мы делаем такие установки, с помощью которых увидим это последовательно во времени.

— **Молодёжи среди вас много?**

— Не так много, как я когда-то набирал. Я ведь окончил Ленинградский университет, и с 58-ого года вместе с Бабаевым ездил туда, присматривался к студентам, начиная с третьего курса. И кого брал? Тех, кто занимался самой что ни на есть фундаментальной физикой. Почему? Потому что у них мозги работали лучше, чем у других. Юру Смирнова я оттуда взял. Радия Ильяева и его жену — тоже оттуда. И много других.

— **У сегодняшней молодёжи мозги работают хорошо?**

— Мозги-то у них работают хорошо, но очень трудно их привлечь к нам... Деньги-деньги! Молодые кидаются учиться на менеджеров, юристов. И что? Становятся конторщиками. Не хотят идти в физики. Руководители страны постоянно сейчас говорят об инновациях, но я не слышал, чтобы кто-нибудь из них — ни один! — сказал о развитии науки. А что происходит с образованием? Загубленные поколения...

— **Что нужно делать стране, чтобы у неё были учёные?**

— Присмотреться к тому, что делали раньше, когда наше образование ценилось во всём мире. Ведь тогда литературу начинали учить с Пушкина, Тургенева, Достоевского! Современная молодёжь ничего не читает...

— **А вы считаете, что те, кто занимается ядерными зарядами, должны читать Пушкина?**

— Я говорю про интеллект и интеллигентность. Про культуру! Нельзя быть учёным и быть некультурным. Давид Альбертович Франк-Каменецкий, к которому я попал в 51-ом году, приносил нам читать Гумилёва, Анну Ахматову. Помню, как Сахаров ходил-ходил по комнате и вдруг — наизусть: «Долго ль мне гулять на свете то в коляске, то верхом... (Юрий Алексеевич Трутнев прочитал мне все «Дорожные жалобы»). Эх! Жаль, не передать, как прочитал! Если знание физики, знание чего угодно, сочетается с культурой — это делает человека человеком, — закончил новый Почётный гражданин Сарова.



Ю.Б. Харитон и Ю.А. Трутнев

# Мы моделируем не только взрывы



В.П. Соловьёв

**О том, как в условиях запрета на ядерные испытания подтверждаются характеристики современных ядерных зарядов, а также о развитии отечественной вычислительной техники и сотрудничестве с гражданскими отраслями промышленности рассказывает директор Института теоретической и математической физики, первый заместитель директора РФЯЦ-ВНИИЭФ, доктор физико-математических наук, В.П. Соловьёв**

**— Вячеслав Петрович, расскажите, какими темпами развивается ваш институт?**

— Институт теоретической и математической физики развивается бурными темпами. Это связано и с нашими задачами, и с объективной реальностью. Поскольку мы лишены полномасштабных испытаний ядерного оружия, то центр тяжести по обоснованию характеристик тех изделий, которые мы модернизируем или вновь разрабатываем, переместился на работы и расчеты теоретиков и математиков.

**— Назовите основные направления деятельности института.**

— В первую очередь — это работы, связанные с расчетно-теоретическим обоснованием разработок ядерного оружия, сопровождение их жизненного цикла. Кроме этого у нас широко представлена деятельность по развитию гражданских технологий, на применение суперкомпьютерных технологий в гражданской промышленности. Целый ряд работ мы ведем в интересах Газпрома, топливно-энергетического комплекса, атомного энергетического комплекса. В их числе создание программных комплексов, а также расчетно-теоретический анализ процессов, характерных для работы установок, которые используются в этих отраслях.

**— Когда вы приступили к разработке суперкомпьютеров?**

— Эти работы начались с конца девяностых годов, еще при Иване Денисовиче Сафронове, еще в прошлом веке. Первые образцы наших машин использовали отечественную элементную базу, а сегодня эти работы получили дополнительный импульс.

**— Где будут применяться суперкомпьютеры, и сколько машин в прошлом году вы уже поставили предприятиям?**

— Прежде всего, это основной инструмент для нашей основной деятельности. Применение суперкомпьютеров представляет нам новые возможности по совершенствованию как физических моделей, так и математических программных комплексов. Мы проводим достаточно представительное имитационное моделирование работы всех основных наших изделий.

**— Какое количество суперкомпьютеров уже сделано, продано?**

— Предприятиям гражданских отраслей мы поставили 21 компактную суперЭВМ производительностью 1 Тфлопс каждая. Эти машины поставлены на предприятия Роскосмоса, в ОКБ «Сухой», ОАО «КАМАЗ», а также в организации и предприятия атомной отрасли.

Если говорить о больших вычислительных комплексах, то их уже сделано больше десятка. Кроме этого, сегодня в нашем институте идет создание компактных суперкомпьютеров, производительностью порядка от одного до трех Тфлопс. С доведением 2012 году производительности до 5 Тфлопс.

**— Где и для чего они были созданы?**

— СуперЭВМ были созданы в нашем институте. Кроме этого, в рамках действующего президентского проекта по развитию компьютерных технологий нашими специалистами созданы машины

высокой производительности, около 1 Тфлопс, которые мы сегодня называем компактными суперЭВМ. Не далее как семь лет назад машины такого класса занимали площадь, сопоставимую с площадью достаточно обширного зала, и представляли собой большой набор шкафов с множеством инженерных систем по охлаждению. Сегодня компактные суперЭВМ работают в режиме персональных ЭВМ без инженерных инфраструктур, что позволяет проводить сложные двумерные и трехмерные расчеты, как по нашей основной, так и по и гражданской тематикам.

**— Можно ли сказать, что в будущем компактные суперЭВМ заменят наши обычные рабочие ЭВМ, или они производятся только для специалистов?**

— Нет, пока компактные суперЭВМ являются специализированными машинами и в первую очередь предназначены для процессов имитационного моделирования в интересах достаточно сложных технологических систем и комплексов. Они имеют свою технологическую нишу. Этими машинами должны быть оснащены предприятия, проектирующие и создающие новую технику. В дополнение к этим машинам обязательно должны быть мощные вычислительные центры, где будут проводиться расчеты сложных систем, и проводиться полномасштабное имитационное моделирование таких объектов как АЭС, самолет, корабль и т.д.

В первую очередь компактные суперЭВМ предназначены для анализа определенной части процесса, групп процессов, моделирования отдельных систем. А вот уже комплексное имитационное моделирование должно проводиться на других машинах более высокой производительности, более мощных, чем компактные суперЭВМ терафлопсного класса.

**— Насколько они пользуются популярностью в России?**

— Мы имеем большое количество заказов на эти машины. Все пользователи, которые в прошлом году получили эти аппараты и начали с ними работать, очень довольны. В прошлом году наши машины были представлены на шести выставках и получили несколько дипломов. Сегодня популярность этих машин в России заметно возросла.

**— Какова ее стоимость?**

— У нас есть два типа машин. Есть специализированная машина, которая использует графические ускорители. Тот экземпляр, который здесь представлен, работает на графических ускорителях. Стоимость такой машины порядка 300 тысяч рублей. Специализированные машины, которые позволяют проводить универсальные вычисления примерно с той же производительностью, имеют стоимость на уровне полутора миллионов рублей.

**— Каково будущее этих машин? Были суперкомпьютеры, которые представляли из себя большие шкафы, затем компактные, а дальше?**

— Будем повышать производительность компактных суперЭВМ. Перед нами поставлена задача в течение двух лет довести их производительность до 5 Тфлопс, а может быть, и выше. И создать целый ряд таких машин, которые будут работать в режиме индивидуального пользования для оснащения рабочих мест инженеров-конструкторов, проектировщиков, расчетчиков.

У нас во ВНИИЭФ есть потребность в такого класса машинах. И теоретики готовы такие машины использовать, и конструкторы. Сегодня во ВНИИЭФ кроме мощностей нашего вычислительного центра, в подразделениях используется и эта техника. Большой объем работ мы проводим по обучению специалистов, которые заинтересованы в освоении ЭВМ.

Если говорить о высокопроизводительных

суперкомпьютерах, то сегодня в мире активно обсуждается вопрос о необходимости создания машин эксафлопсного класса, т.е. машин с производительностью 10<sup>18</sup> операций в секунду. Это в миллиард раз мощнее машин терафлопсного класса. Наши специалисты также активно участвуют в вопросах разработки концепции создания и использования таких суперЭВМ.

**— Люди сами могут купить такую машину и начать на ней работать? Нужна какая-то специальная подготовка?**

— Базовая подготовка необходима, а, в принципе, — это уровень персональной ЭВМ и каких-то специальных знаний не требуется. Мы поставляем машины уже с подготовленным базовым программным оснащением, но эти машины могут работать, я говорю об универсальных машинах, и с западным программным обеспечением.

**— Насколько вы уникальны на российском рынке, и есть ли у вас конкуренты в этой области?**

— На российском рынке конкурентов мы не видим. Могу привести пример. В прошлом году в «Гидропрессе» поставили такую машину в проектно-конструкторский отдел, где ведется проектирование новых реакторов. Там наша машина стоит рядом с машиной IBM, закупленной в США. Преимущества нашей машины очевидны и заключаются в том, что она менее шумная, т.е. позволяет находиться рядом. Западная машина гудит, и видно, что она не позволяет исследователю находиться рядом и работать в постоянном режиме. Дальше, по соотношению цена — производительность, наша машина примерно в 5 раз лучше — так оценивают независимые эксперты преимущества нашей машины. Нам еще заказывают несколько машин подобного класса для оснащения конструкторских подразделений, которые занимаются проектированием новых реакторных установок. В том числе и того реактора, который создается взамен проекту ВВЭР-2006.

**— Зарубежные коллеги наверняка знают про ваши достижения. Не было ли от них заказов?**

— Нет, на экспорт мы пока не работаем.

**— Объясните, что такое 1 терафлопс?**

— Это 10 в двенадцатой степени операций в секунду. Была у нас когда-то знаменитая машина БЭСМ-6, наверное, самая удачная машина, которая была создана в СССР. Тогда она уступала американской технике не более чем на порядок и имела производительность 10 в шестой степени операций в секунду. Таким образом, сегодня наша машина имеет в миллион раз большую производительность, чем БЭСМ-6. Вот тот прогресс, который произошел в вычислительной технике за последние 20-30 лет.

**— Что делает сейчас институт по основной тематике?**

— Чтобы компенсировать отсутствие полномасштабных испытаний, чтобы обосновывать характеристики и модернизированных зарядов, и новых изделий, которые мы разрабатываем, нам необходимо иметь более высокую точность наших расчетов. Сегодня это достигается созданием и совершенствованием новых физических моделей и созданием более мощной вычислительной техники. СуперЭВМ предоставляет нам, в том числе и возможность повышения точности наших физических моделей. Возросшие вычислительные возможности позволяют нам повысить степень детализации моделируемых объектов, т.е. увеличить количество счетных точек, ячеек. А с другой стороны, увеличить и повысить точность самих физических моделей.

Более сложные модели, которые мы сегодня создаем, требуют более заметных вычислительных ресурсов. И эти более сложные физические модели, кроме вычислительных ресурсов, требу-

ют также и экспериментального подтверждения. С этой целью в институте создаются, в том числе и новые установки. Создан рентгенографический комплекс, создается протоннографический комплекс в Протвино, принято решение о создании мощной лазерной установки в ИЛФИ. Все эти установки необходимы для расширения наших знаний. Они позволяют нам создать новые физические модели, наполнить их необходимыми константами, и с помощью этих установок мы можем верифицировать вновь создаваемые программные комплексы, которые уже используются на новой вычислительной технике. Все взаимосвязано, и реализуется процесс, который позволяет нам создать принципиально новую расчетно-теоретическую базу для обоснования характеристик нашего ядерного оружия. В общем, для обоснования его эффективности, надежности и безопасности в условиях отсутствия натурных испытаний

**— В прошлом году к вам были визиты представителей Роскосмоса, РЖД. Заключены ли с ними какие-то договоры, соглашения в области суперкомпьютеров?**

— Представители этих организаций познакомились с нашими работами и дали им высокую оценку. Сегодня мы вышли уже на конкретные договорные отношения. С РЖД заключено несколько договоров, в основном, — это моделирование некоторых технических проблем, например, износ пути, взаимодействие колесной пары с железнодорожным полотном, и целый ряд других задач. РЖД заинтересовано в совместной работе по решению проблемных моментов, которые есть сегодня в российском железнодорожном транспорте, в том числе совместного решения задач по созданию в России высокоскоростного железнодорожного транспорта. Они изъявили желание создать здесь вычислительный центр, вычислительную лабораторию, которая работала бы в интересах задач РЖД. Сегодня в этом направлении определенные решения принимаются, руководство РЖД и научно-исследовательские институты РЖД заинтересованы в оснащении своих организаций нашей техникой.

**— Эти отношения на стадии заключения договора? Работы начались?**

— Работы начались и ведутся. Наши специалисты в контакте со специалистами РЖД, и уже есть определенные результаты этих работ.

**— Что скажете о Роскосмосе?**

— С Роскосмосом мы работаем в рамках президентского проекта по суперкомпьютерным технологиям. С нами работают три предприятия Роскосмоса. Среди них испытательный центр НИЦ РКП из города Пересвета. Затем главный конструктор ракетных носителей ЦСКБ «Прогресс» из Самары и КБХА из Воронежа. Все эти предприятия создают новые ракетные носители. Причем, это не только военная тематика. В рамках работ, которые мы проводим совместно по президентскому проекту, мы создаем имитационные модели вместе со специалистами указанных предприятий, а также имитационные модели, которые позволяли бы моделировать работу такого комплекса как ракета «Русь». Это новая ракета, которая создается сегодня в ЦСКБ «Прогресс», далее ракетный комплекс «Ангара», который разрабатывается также специалистами предприятиями Роскосмоса. А мы создаем для них имитационные модели, которые позволяли бы оптимизировать процесс проектирования таких ракетных комплексов. Наши имитационные модели позволят также заметно сократить объем экспериментальной отработки.

С Роскосмосом наш институт взаимодействует и по другим направлениям. Например, создание топливных элементов для космических аппаратов, разработка рентгеновского телескопа. Отрадно отметить, что это сотрудничество активно развивается к общему удовольствию сторон.



**В.Г.Рогачёв,**  
заместитель директора РФЯЦ  
ВНИИЭФ по международному  
научно-техническому сотрудни-  
честву, начальник Центра  
международных связей, доктор  
физико-математических наук

# ВНИИЭФ не закрыт от мировой науки

**Н**аука, безусловно, носит интернациональный характер. В этом плане ВНИИЭФ не отличается и не должен отличаться от всех иных научных организаций, которые сотрудничают друг с другом. Да, ВНИИЭФ специфический научный центр, закрытый. Но он не закрыт от мировой науки. Если бы мы закрылись от неё, то через пару-тройку лет – бесконечно бы отстали. Этого мы себе позволить не можем. Посему решаем противоречивую задачу: с одной стороны – ведём работы по закрытым тематикам для обороны страны, с другой стороны – приобретаем необходимые знания и делимся своими знаниями, которые, естественно, не подпадают под ограничения и запреты.

цам, потому что Америка более богатая страна, и в её науку были вложены большие силы и средства. Выяснилось, что в целом ряде областей мы их превосходим, а где-то уступаем, то есть можем говорить на равных.

Например, есть такая обобщённая область – электрофизика, а по существу, это физика импульсных, очень коротких по времени, сверхмощных токов силой в миллионы, в десятки миллионов ампер. Протекая по специальным устройствам, они создают такие магнитные поля, что поставленный в них атом начинает испытывать заметные изменения своей структуры. Американцы, чтобы получать сильные магнитные поля, делали и делают сейчас – правда, со всё меньшим энтузиазмом – стационарные установки. Это здоровенные здания с батареями – сооружения, которые стоят десятки, если не сотни миллионов долларов. Обслуживать их тоже довольно дорого. У нас не так. Мы берём взрывчатку, относительно маленькое устройство, и с помощью энергии взрыва в безопасном месте кратковременно создаём просто жуткие токи. Эти работы восходят к идее Андрея Дмитриевича Сахарова, который занимался магнито-кумулятивными генераторами. До сих пор нашему институту принадлежат

и другие физические величины. Приложение у этих экспериментов интересное – вплоть до исследований, так называемых внутренних характеристик полупроводников и сверхпроводников. Я считаю, это замечательное направление сотрудничества: мы взаимно интересны и полезны, дополняем друг друга и приглашаем участвовать остальных – к некоторым работам подключались европейцы.

Есть другие направления, например, лазерное – мощные лазеры для управляемого термоядерного синтеза. У нас здесь неплохие показатели, но в последнее время не было строительства новых установок. Они очень дорогие. А американцы запустили недавно в Ливерморской лаборатории грандиознейшую установку NIF (Национальный комплекс зажигания/Национальный комплекс лазерных термоядерных реакций) – почти два миллиона джоулей энергии – и начинают приглашать нас туда. Нам это интересно и выгодно. Мы такую установку построим не скоро, и сегодня наши учёные могли бы поработать там над своими задачами. Американцам это необходимо – моя точка зрения – потому что в эту установку такие деньги вброшены, что она получается тяжёлой для нации. А ведь надо как-то оправдывать перед налогоплательщиками огромные затраты. Оборона? Там от обороны – чуть-чуть. Поэтому американцы прибегают к широкой открытости для научных исследований. Конечно, всем сторонам такого сотрудничества надо быть осторожными, чтобы национальные охраняемые государством секреты не стали предметом несанкционированного обмена. У нас народ грамотный, законопослушный. За время существования института у сотрудников сложилось, можно сказать на генетическом уровне, трепетное отношение к сохранению гостайны и всех секретов.

В юбилейные дни ВНИИЭФ у нас побывал министр энергетики США, лауреат Нобелевской премии по физике Стивен Чу. Перед этим посещением, 8 июня на форуме «АтомЭкспо 2011» в Москве, они с руководителем Госкорпорации «Росатом» Сергеем Владиленовичем Кириенко подписали заявление о сотрудничестве, в том числе и лабораторий, типа нашего ядерного центра. Опираясь на прошлый опыт, была продекларирована необходимость его развития сегодня и в будущем по целому ряду разнообразных областей. И совершенно новых – тоже. Для меня,

например, впервые из уст Сергея Владиленовича Кириенко прозвучало предложение подходить к оценке безопасности атомных станций не так, как сейчас принято в гражданской атомной энергетике – с позиций вероятностного анализа, а делать детерминистскую оценку безопасности АЭС. Первое, что мы можем предложить для этого, вещи, связанные с имитационным моделированием – наши суперкомпьютеры, программы, расчёты.

**– Общась с зарубежными партнёрами, перенимаете вы что-то из быта друга? Происходит взаимопроникновение культур?**

– Медленный это процесс. Каждый живёт в своей среде, а взаимодействие носит краткий характер – пару раз в году в режиме конференций. Несколько ближе общение, когда люди делают совместные эксперименты. Я, например, «проникся культурой» так: раньше мне казалось странным, есть кусок жареного мяса – стейк по-ньюйоркски – сырой внутри, теперь я знаю, если мясо хорошее, когда его ешь непрожаренным, ощущаешь себя дикарём. И это кое-что! Однажды, пригласив американских партнёров к себе домой, я сделал пироги. Меня этому научила мама. Мы печём пироги с рыбой, мясом, свежей капустой, с черникой, яблоками, визигой. Тогда сделал с яблоками и думал: «Будут они есть или нет?» Смотрю, Стив Янгер, руководитель делегации, берёт пирог: слопал, потянулся за вторым – в общем, куса четыре весомых съел. Спрашиваю: «Ну, как, Стив?» Отвечает: «Здорово!».

Много разговоров, особенно вначале, было про шпионство. И та нация была накачана, и эта – смотрели друг на друга с подозрением: кто у кого сейчас всё выведает? Шутки на эту тему, независимо рождённые, были одинаковыми. Помню, как в музее Брэдбери в Лос-Аламосе один из сопровождающих всё время подначивал меня: «Сыграй!». Там кроме экспонатов есть компьютеры. Игра была примерно такая: нужно создать элементы боеголовки так, чтобы она, пролетая в космосе, прошла атмосферу и не сгорела. Если специалист и азартный человек начнёт играть, он волей-неволей будет использовать свои знания для решения этой задачи, и про него уже можно будет что-то количественно узнать. Ну, а поскольку мы люди грамотные, я напомнил своему спутнику про мир и дружбу между народами и сказал, что заниматься такими играми нам не к лицу.

**– А проблемы у них те же, что у нас? Молодёжь в науку идёт?**

– В шестидесятые годы, помню, был такой стишок: «Нынче физики в почёте, нынче лирики в загоне – дело не в простом расчёте, дело в мировом законе». Считалось, что научно-технический прогресс, индустриализация – это всё. Сейчас обратный процесс во всём мире: людей, идущих в точные науки, мало. Квалифицированных технарей во всём мире не хватает, хотя востребованность их большая, и готовят таких специалистов многие институты мира. Наука стала сильно коллективной: ITER, CERN – народищу в эти проекты вовлечено! До Большого адронного коллайдера в CERN было построено другое «колечко» (сверхмощный протонный синхротрон). Строительством этой установки, её сопровождением, обеспечением эксперимента, участием в нём, участием в идеологии эксперимента занималось бешеное количество людей! А Нобелевская премия была присуждена одному человеку – итальянцу Карло Рубиа. Ну, и как молодому человеку подняться до таких высот? Какое удовлетворение может испытывать какой-нибудь программист, обсчитывая фрагмент глобального эксперимента? То есть привлекательность науки упала – это первое.

Второе – я, наверно, скажу криминальную вещь – науке делать нечего. Раньше было сказ-

## «НИЧТО НЕ МОЖЕТ ЗАМЕНИТЬ УЧЁНЫМ ЖИВОЕ ОБЩЕНИЕ, ЕГО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНУЮ СОСТАВЛЯЮЩУЮ – ОБМЕН ИДЕЯМИ, КОТОРЫЕ ПОЗВОЛЯЮТ НАМ САМОУТВЕРЖДАТЬСЯ»

**– Владимир Григорьевич, какие особенности и значение у международного сотрудничества сегодня?**

– Каждая эпоха характеризуется своими чертами, современная – мобильными средствами коммуникации, бешеным обменом информации. Мы этим пользуемся, но ничто не может заменить учёным живое общение, его интеллектуальную составляющую – обмен идеями, который позволяет нам самоутверждаться. Сегодня, когда мы говорим о научном сотрудничестве, всё же больше имеем в виду общение личностное, глаза в глаза: встречи делегаций, проведение конференций, совместные эксперименты. Моментов откровения, когда: «Ах!» – бывает буквально минуты, и они ещё не всегда случаются. Но ради них-то и стоит сотрудничать. И ради более спокойного обмена информацией. Есть ещё доверие: пусть информация открытая, но зачем же её давать всем? Может, мы неинтересны друг другу. Доверие возникает, как любовь, или что-то в этом роде. Поэтому современные средства коммуникации и информации – это важно, мы их используем, при этом хорошо помним, естественно, необходимость защиты, но – подчёркиваю – как и в прошлые времена, личное общение людей в спокойной обстановке – это большая ценность, и мы хотим её иметь.

Скоро двадцать лет, как мы начали сотрудничать с американцами, да и с учёными других стран тоже. До этого были совершенно закрыты. Нас и на карте-то не было. Когда начались контакты, сюда приезжали директора американских ядерных лабораторий – Лос-Аламосской и Ливерморской. Это был трогательный момент: смотрим друг на друга – очень похожие люди, никакими врагами в человеческом плане не являемся – наши системы противостояли, и общеполитическая привычка сказывалась на нас. Потом стали выяснять, кто чем славен. Мы опасались, что можем оказаться неинтересными американ-

самые сильные магнитные поля. У остальных они в десятки раз слабее. На этом направлении мы оказались не просто конкурентоспособными, мы – вне конкуренции. Поэтому американские ученые, сначала с осторожностью – и мы также – а потом с интересом начали сотрудничать с нами. Перекопировать у них не получилось – мы позаботились об этом. Теперь американцы приезжают к нам участвовать в экспериментах, и мы со своими устройствами ездим к ним. Зачем они нам нужны? Мы отстаём в диагностике, в том, как измерить очень точно токи, магнитные поля, сжа-



В. Г. Рогачёв ведёт очередное заседание ЦМС



кой: катись, яблочко, по тарелочке, покажи, где суженый. Сейчас 500 каналов телевидения, Интернет, сотовая телефония. Чего ещё хотеть-то? Делать надо! В промышленности, а не в науке, для неё задач остаётся немного: в медицине исследовать вопросы здоровья и продолжительности жизни — мы до сих пор не знаем, например, природу рака, кое-какие элементы науки требуются в экологии, ну, и энергетика. Хотя, я почти уверен, что мы могли бы обойтись половиной той энергии, которую сегодня расходует. Научной сверхзадачей в этой отрасли можно, пожалуй, назвать термояд. Классическая атомная энергетика, выбор типа реактора — это уже не большая научная задача. Ветровая, солнечная, приливная энергетика не требуют серьёзных научных ресурсов.

**— Как же быть с инновационным развитием, которое провозглашает руководство нашей страны?**

— Я бы под инновационностью понимал скорее реализацию научно-технических достижений, чем исследования, которыми занимается наука. Китайцы, например, ничего не исследовали, они наладили производство. И сейчас уже начинают подтягивать свою науку. Нам кажется, что нужно иметь новые технологии. Но, во-первых, есть такая позиция, что новое — это хорошо забытое старое. И у нас такого много. Нам бы всё это сделать, но никто не делает. Начинается паразитирование на слове «инновация»: давайте предложим что-нибудь этакое, сногшибательное, потому что оно, вроде как, новое. Во-вторых, надо считать показатели выгоды, прибыли, позитивности результата достижения цели. У китайцев при прочих равных условиях меньше издержки — вот и вся экономика. А у нас сейчас объявляемая стоимость рабочей силы перестаёт соответствовать её производительности. «Инновация» как слово, вброшенное в общественное сознание, не работает. Это такая же компанейщина, как «индустриализация», «кукуруза», «химизация» и другие попытки возбудить людей. А надо просто промышленность поднимать, использовать сегодняшние технологии и считать.

**— Не боитесь, что развитие международного сотрудничества способствует оттоку из страны молодых талантливых людей?**

— Это происходит, и в этом нет ничего страшного, потому что миграция идёт везде. Только в данный момент у нас она носит в заметной степени отрицательный характер, потому что притока такого же нет. Это проблема. Есть попытки её решить. Например, «Сколково» (Инновационный центр, научно-технологический комплекс по разработке и коммерциализации новых технологий), где заявлено, что в этом месте будут искусственно созданы условия: заработная плата, оснащение и управление — на мировом уровне. А, вообще, сейчас уже мало молодых людей уезжает на запад по сравнению с тем грандиозным потоком, который был лет пятнадцать назад. Мы неожиданно столкнулись и сейчас конкурируем с тем, что западные фирмы посчитали выгодным для себя создавать в России свои филиалы и лаборатории. Когда я был в физтехе (Московский физико-технический институт), агитировал за работу у нас, там же были представители ведущей мировой авиакосмической корпорации «Боинг»: русские ребята агитировали таких же русских ребят за работу в России, в Москве. И они шли туда за более хорошей зарплатой, чем у нас, за жизнь в столице! Нам надо что-то с этим делать, надо грамотно участвовать в этой конкуренции.

Когда я 42 года назад оканчивал физтех, у нас тоже бытовала чёткая предрасположенность: ехать в такие «почтовые ящики», как ВНИИЭФ, нельзя. Поехал — пропал: будешь жить за колючей проволокой, за рубежом не выедешь — в общем, плохо. Но я приехал, и насколько об этом не жалею, потому что мне всегда здесь очень нравилось. Чистейшая вода, чистейший воздух, никакой радиации, грибы, ягоды, тишина. Машины вот только в последнее время всё это портят. Поэтому у меня никогда не было машины, и не буду её покупать.

**— Как сегодня вовлечь в эту среду молодёжь?**

— Во ВНИИЭФ каждый год приходит 250-300 человек. У нас заключены договоры с 17 институтами. Но из центральных институтов

к нам идут очень и очень неохотно. И наши детки уезжают. Здесь традиционно сложилась такая культура, такой пиетет в семьях к образованию, что Саров занимает третье место после Москвы и Питера по количеству ребят, успешно выступающих на различных олимпиадах по физике, математике и другим предметам. И преподаватели у нас в школах сильные. Кто к нам идёт охотно, так это выпускники периферийных институтов — из Мордовии, Чувашии. Ребята умные, хорошие. Молва, легенда о Сарове привлекает их, они приезжают, видят, что место хорошее, и остаются. Чтобы поддержать процесс притока кадров, ВНИИЭФ бросает на это все современные мыслимые и немыслимые средства, изо всех сил поддерживает достойный уровень заработной платы, вкладывается в строительство жилья.

Молодёжь любопытно устроена сейчас. Раньше нас, во-первых, волновала зарплата, во-вторых, жильё. Сейчас так — по опросам, которые мы проводили в физтехе, чтобы понять, что нужно молодым: жильё стоит на первом месте, на втором — темп роста зарплаты, то есть перспектива. Грамотная молодёжь пошла, хочет знать, есть у неё шансы возрасти через год, через пять лет, как и насколько. На третьем месте — свобода, возможность ездить за рубеж, путешествовать. Зарплата — на четвёртом или пятом месте. Качество молодых специалистов сегодня ниже. За это говорят общее отношение к техническим специальностям и конкурс абитуриентов в технические вузы. Тем не менее, даже в этой ситуации к нам приходит немало не плохих молодых специалистов.

**— Почему «Сколково», а не ВНИИЭФ или другой научный центр выбран для создания национального инновационного центра?**

— ВНИИЭФ по существу делает многое из того, что заявлено за «Сколково». А там многое, конечно, декларируется искусственно. Но если встать на позицию не критика, а создателя, что делать? Называйте город, критерии. Они будут такие же, как в «Сколково» или другие? Менять что-то имеет смысл, если вы предлагаете конкурентное решение. Смотрите, в теплицы землю от времени от времени меняют. Старую выносят, потому что ею нельзя больше пользоваться, она перегорела, состав её изменился и, если на неё что-то высевать, вырастет плохо. Может быть, аналогия с теплицами подходит для признанных научных центров: место как бы выработано, люди выработаны. Когда я сюда приехал, в будни никого на улицах не было, а сейчас — очень много пожилых людей, то есть население значительно постарело. При всём том, что мы люди с опытом — это важно, конечно, но нужна молодёжь. Даже, если она ещё глуповата, у неё есть ресурс времени, чтобы чему-то научиться. Поэтому, может быть, и не надо трогать такие признанные центры, не надо делать из них «Сколково», в котором меня лично смущает отсутствие какого-то представления о замкнутости в экономическом смысле. Ну, вброшаем мы туда деньги, приедут умники, что-то растащат, что-то сделают. Где выгода? И как она будет пониматься, видаться, считаться? Мне это непонятно. Может, и сами ключевые организаторы «Сколково» не знают пока этого. А что делать? Если не знаешь, что делать, можно ничего не делать, чтобы зря не тратиться, или делать хоть что-нибудь. По-моему, лучше второе: пробы и ошибки, и снова пробы.

Что касается нас, ВНИИЭФ, то мы, конечно, уже не юная организация. Но то, что к нам ежегодно приходит 200-300 молодых людей — это серьёзно. Шутка ли? — за десять лет это две-три тысячи ключевых специалистов! Обновление довольно приличное. Столько не приходило в период максимального расцвета ВНИИЭФ, когда ещё не было никаких запретов ядерных испытаний, и институт очень сильно вкалывал по оборонному направлению. Так что, у нас всё хорошо. Только Нобелевских лауреатов пока нет! Вот занимаемся международным сотрудничеством, участвуем в ведущих мировых проектах, может, и получится. Во-первых, это престиж научной организации, во-вторых, её привлекательность, в том числе для молодёжи, в-третьих, свидетельство того, что здесь не только какие-то закрытые работы делаются, но и работы фундаментального характера, которые имеют высшую мировую оценку.



## Весна Сарова

**РФЯЦ-ВНИИЭФ оказывает финансовую помощь школам Сарова. В 2009-2010 гг. были выделены денежные средства на улучшение материально-технической базы лицея имени Ю.Б. Харитона и лицея № 3, оказывается помощь детскому дому г. Темникова (Мордовия)**

**П**о сложившейся традиции в День знаний в школах города проходят встречи учащихся с сотрудниками ведущих подразделений ядерного центра.

Ядерный центр сотрудничает с вузами страны по целевой контрактной подготовке специалистов для оборонно-промышленного комплекса.

Впервые в 2010 году одиннадцатиклассники посетили «Дни карьеры ГК «Росатом». Совместно

с департаментом образования Сарова Ядерным центром организуется ежегодный Форум старшеклассников.

В ядерном центре ежегодно проводятся конференции «Школьные Харитоновские чтения», «Молодёжь в науке». Для одаренных старшеклассников организованы совместно с ведущими вузами страны (МГУ, МФТИ, НИЯУ-МИФИ, МГИМО, СПбГУ, ННГУ и др.) летняя и зимняя физико-математические школы.





**Участники торжественного собрания, п  
Саров, 9 ию**



**Посвящённого 65-летию РФЯЦ-ВНИИЭФ  
ноя 2011 г.**



**П.Ф.Шульженко**, зам. директора РФЯЦ-ВНИИЭФ, директор программ неядерных вооружений, кандидат технических наук

## Борьба идёт не за завоевание территорий, а за подчинение их своим интересам

— **В**о времена Советского Союза в стране была довольно стройная система научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ. Все организации, структуры, ведомства, которые занимались научными исследованиями, обменивались результатами своих научно-технических достижений. Даже мы — Минсредмаш СССР — будучи очень замкнутой отраслью, передавали результаты научных исследований, подчёркиваю, не разработок, в большую науку и, прежде всего, в оборонную. Таким образом, государство старалось оптимизировать траты своих средств: если мы получили результаты, не надо было тратить деньги второй раз, чтобы кто-то ещё провёл такие же исследования.

Когда в конце 80-х — начале 90-х годов Советский Союз разваливался, и начала формиро-

ваться новая страна, предприятия оборонных отраслей промышленности — их было восемь плюс Минсредмаш — «повалились» одна организация за другой. При этом никто не снимал задач, которые были поставлены государством перед разработчиками комплексов и систем оружия. Они вышли на ВНИИЭФ — тогда ещё не Российский федеральный ядерный центр, а Всесоюзный НИИ экспериментальной физики — с просьбой рассмотреть возможность создания соответствующих образцов для комплексов оружия. Мы традиционно делали средства поражения, но не комплексы.

### «МЫ ХОТИМ, ЧТОБЫ УЧЁНЫЕ, ИНЖЕНЕРЫ, ТЕХНОЛОГИ ВНИИЭФ РЕШАЛИ САМЫЕ СЛОЖНЫЕ ЗАДАЧИ ИЗ ВСЕХ, КОТОРЫЕ ОНИ МОГУТ РЕШИТЬ»

При участии научного руководителя Юлия Борисовича Харитона, двух главных конструкторов, генерала Евгения Аркадьевича Негина и профессора Самвела Григорьевича Кочарянца, была сформирована философия деятельности ВНИИЭФ на направлении неядерных вооружений: мы не будем конкурировать с теми, кто может сделать эти образцы от обычной «оборонки». Но там, где они не могут выполнить работы, или там, где уже исчезла организация, которая их делала, желательно, чтобы мы постарались решить задачи, которые — по нашим оценкам — мы решить можем. Этой философии мы придерживались и придерживаемся всегда, хотя сейчас она, может быть, противоречит 94-ому федеральному закону о конкурсах. Всё-таки мы стараемся не губить организации оборонной промышленности, которые могут что-то делать сами.

Мы хотим, чтобы учёные, инженеры и технологи ВНИИЭФ решали самые сложные задачи из всех, которые они могут решить. В научном плане, я думаю, нашим разработчикам на направлении неядерных вооружений интересно, потому что они работают в новых для себя областях исследований. Полезно ли это для нашего основного дела? Я бы сказал, что полезно, потому что мы обогащаемся знаниями, которые часто позволяют нам по-новому взглянуть на нашу традиционную деятельность и предложить там такие технические решения, которые, наверно, без работы в этой области предложить было сложно. И ещё сложнее — реализовать.

Работая в новой кооперации и продвигая свою деятельность всё глубже и глубже в общие дела этой кооперации, мы осваиваем целый ряд новых вопросов, которые оказывают положительное влияние на нашу основную деятельность. И с точки зрения технологий, и с точки зрения принципов построения нашей основной продукции или изделий, как мы говорим. А также с точки зрения широты кругозора и понимания ситуации в целом.

— Что для исследователя полезнее: недооценивать или переоценивать свои возможности? Какую роль играет скромность в научной деятельности?

— Исследователю интересно заглянуть за пределы изведанного, поэтому полезнее, я считаю, чтобы он переоценивал свои возможности.

те, кто поручает нам задачи, хотя бы они были решены наилучшим образом. Например, когда мы брались за разработку боевого оснащения для переносного комплекса «Игла-С», её уже пытались сделать организации, которые традиционно решали такие задачи. То, что наше изделие получилось качественно новым — по оценкам специалистов министерства обороны — никто не отрицает. Больше того, оно успешно конкурирует на мировом рынке с самыми лучшими образцами изделий этого класса.

— Сегодня во ВНИИЭФ достаточно людей, которые готовы решать новые задачи?

— Я могу сказать, что во ВНИИЭФ достаточно людей, чтобы решать самые сложные задачи сегодняшнего дня. В 1993 году в институт пришли 35 молодых специалистов. Исходя из численности, которая у нас есть, и примерного возраста, когда люди плодотворно работают — мы его оцениваем в сорок лет, нам надо ежегодно принимать порядка 250 молодых специалистов. Тогда у нас будет обновляемость коллектива. Поэтому в 1993-97 годах руководством ВНИИЭФ были предприняты большие усилия, была создана специальная система подготовки кадров при Саровском физико-техническом институте, были заключены договоры с более чем десятком ведущих вузов страны, чтобы готовить специалистов. Да, мы не решили проблему, чтобы к нам шли лучшие выпускники ведущих вузов, как это было при распределении в Советском Союзе. Но приток кадров у нас достаточный. Их подготовка... — каждое поколение ворчит на следующее. Мне кажется, это свойство человека. Я считаю, что кадры к нам поступают сейчас хорошие. Что-

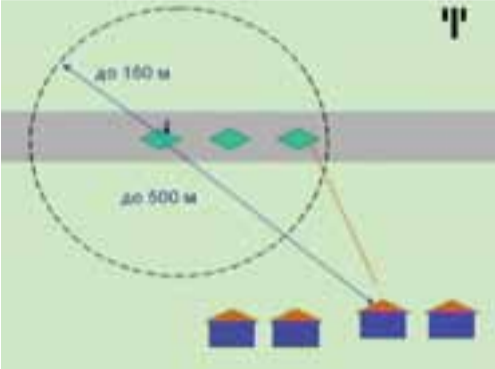
то они знают хуже, а что-то гораздо лучше. Вот требовать с них сложнее, потому что моральный подход у многих такой: главное — зарабатывать деньги, а не решать государственные задачи. Ну, надо привыкать к новым временам.

Приход людей во ВНИИЭФ должен быть привлекателен. Сейчас, наверно, есть два крупных момента, которые мешают специалистам прийти к нам. Один — транспортная инфраструктура, которая не так развита, чтобы человек жил в Сарове, а выходные мог провести в Нижнем Новгороде, в Москве. Второй момент — не все могут, когда хотят, как хотят и куда хотят поехать за границу на лечение и отдых. Но надо сказать, что и в Соединенных Штатах Америки есть такие же ограничения для тех, кто работает в оборонной промышленности. Я всё-таки считаю, что главное — это моральное воспитание. Руководство страны говорит, что мы будем строить социально ориентированную экономику, но многим надо ещё рассказать, что социально ориентированная экономика практически исключает патернализм: каждый должен заботиться о себе сам, кроме детей, стариков и больных. Если мы воспитаем молодёжь, которая это понимает и принимает, всё остальное будет нормально. Они не хуже. Лучше!

— Что, по-вашему, привлекательно в научно-исследовательской деятельности независимо от социальных приоритетов?

— Человек всё время стремится познать что-то новое. Неважно, чем он занимается. В науке путь к познанию нового, пожалуй, наиболее короткий. Здесь — как я не раз слышал от академика Юрия Алексеевича Трунueva — можно





удовлетворять своё любопытство: перед тобой стоят задачи делать, осваивать что-то новое, и организация, государство обеспечивают условия для этого. Для мыслящего человека это наиболее благоприятная среда. Особенно во ВНИИЭФ, который пережил тяжёлые времена в довольно щадящем режиме, по сравнению с другими организациями.

Нам повезло дважды — это опять же моя личная оценка. Первое — наше федеральное ведомство никогда не исчезало, и у нас была вертикаль, по которой мы сообщались с руководством страны. Второе — в трудные годы наше министерство, как и при его создании, возглавляли ядерщики-оружейники. С 1992 по 1998 годы — Виктор Никитович Михайлов, выходец из ВНИИЭФ почётный научный руководитель нашего ядерного центра. Руководители министерства понимали, что такое ВНИИЭФ. Может, нам и трудно было до 2000 года донести до руководства страны, что это один из столпов, из-за которых России бояться и уважать, но у нас и тогда были все возможности, чтобы работать нормально. Сегодня руководители государства понимают, что у России не так много рычагов, чтобы с ней разговаривали на равных, и мы один из столпов, на которых это право и возможность стоят.

Во все времена руководители ядерного оружейного комплекса Советского Союза и потом России добивались, чтобы он не был раздроблен. До 1 января 1989 года мы работали по советским правилам, и были нормальным научным отраслевым учреждением Советского Союза. Затем предприятия перевели на Фонды экономического стимулирования, потом нас начали заставлять в чистом виде работать с прибылью. Очень трудно представить себе, что на ядерном оружии можно зарабатывать прибыль! Ну, не было и не будет оно никогда товаром. Это исключено. Это нонсенс. И вот в начале 90-х годов из ВНИИЭФ ушла волна сотрудников от 20 до 30 лет. Потом начали уходить сотрудники от 30 до 40 лет. Тогда им разрешили без увольнения создавать предприятия с участием ядерного центра, благо у нас уже был такой статус. Пускай, если у кого-то получится, уходит. Но, первое, он не должен унести интеллектуальную собственность. Второе, не должен увести неконтролируемо сотрудников, потому что они здесь готовились, в них вложены силы, средства, и это наш самый главный капитал. И третье, если не получится, пусть возвращается, потому что уходили не самые слабые. Руководство не мешало людям выйти в этот трудный период, использовало все

ресурсы, чтобы сохранить потенциал ВНИИЭФ.

Точно также была решена судьба отрасли. В конце января 1992 года губернатор Нижегородской области Борис Ефимович Немцов организовал встречу руководства нашего ядерного центра с руководством страны, по итогам которой было принято решение о Минатоме Российской Федерации. Через месяц, когда президент Борис Николаевич Ельцин посетил ВНИИЭФ, учёные — здесь были тогда представители и РФЯЦ-ВНИИТФ из Снежинска — поставили вопрос о министре и назвали несколько фамилий. Президент прислушался к их мнению. То есть движение было встречное: руководители государства понимали, что эта отрасль не может быть брошена, а учёные проявили инициативу. Они всегда её проявляют. В этом им надо отдать должное.

— С кем вы кооперируетесь в разработках ядерного вооружения?

— Мы работаем в кооперации с «КБ Машиностроения», это город Коломна, генеральный директор и генеральный конструктор Владимир Михайлович Кашин. С тульскими «ГНПП «Сплав», генеральный директор Николай Александрович Макаровец, и «Конструкторским бюро приборостроения», генеральный директор Игорь Вениаминович Степаньчев. С Нижегородским НИИ «Буревестник», генеральный директор Георгий Иванович Закаменных. С «КБ «Кунцево», директор Сергей Николаевич Игнатьков. Эти предприятия выжили в постсоветский период в основном за счёт того, что работали на внешних рынках. Им были предоставлены права спецэкспортеров. Сейчас они выходят на внешние рынки только через Рособоронэкспорт. У нас с ними хозяйственные отношения. Если проводится конкурс, участвуем в конкурсе. В отличие от ядерного оружия неядерное — товар, хотя и на специфическом рынке. Мы понимаем, что у нас технологии и разработки должны быть такими, чтобы наша часть, вложенная в комплекс, была конкурентоспособна на внешних рынках. Или была такой, что за неё дадут любые деньги, а это бывает очень редко.

У нас есть правило — мы не оглашаем, что конкретно делаем: даже если это не секретно, это конфиденциальная информация, которая может позволить нашим конкурентам опередить нас на рынке. Могу в качестве примера наших последних разработок привести одну из систем, которые уже поставлены на промышленное производство и передаются силовым ведомствам Российской Федерации. Разработка прошла также все разрешительные процедуры, чтобы Рособоронэкспорт мог предлагать её иностранным заказчикам. Это комплекс акустической разведки стрелков-снайперов, предназначенный для борьбы с терроризмом.

Ведём работы и по другим актуальным направлениям. Мы с вами живём в мире, где есть не только террористы. К сожалению, в нём возникают и локальные конфликты. Совсем недавно мы с вами имели коллизию Грузия—Южная Осетия, в которую пришлось вмешаться нашим вооружённым силам. Трудно сказать, как сложится жизнь завтра. Мир, к сожалению, испытывает дефицит ресурсов. Если сейчас идёт борьба за нефть, то завтра начнётся за пресную воду. А где её больше всего? Опять же в России, благодаря предкам, которые создали такую огромную территорию. Не раздавать же её направо и налево! А чтобы охранять и защищать, надо иметь хорошие технические средства, потому что у нас маленькая плотность населения.

Практически для всех видов вооружённых сил и родов войск у нас должно быть создано высокоточное оружие. Такова тенденция, требования времени — в современных вооружённых конфликтах нет фронтов. Философия, которую нынче проповедуют, такова: борьба идёт не за завоевание территорий, а за подчинение их своим интересам.

— Для такой организации, как ВНИИЭФ, 65 лет много или мало?

— Я считаю, что возраст организации зависит от коллектива и руководства, потому что сильная организация всегда находит новые серьёзные ниши для себя. И, если не боится браться за их решение, а ВНИИЭФ в моём понимании лишён этого страха, то это зрелая организация. Отцы-основатели привили ВНИИЭФ, может быть, избыточный комплекс ответственности: нельзя браться за то, что ты не можешь решить или ещё нельзя решить, потому что условия не созрели, и никто решить не может — по твоей оценке.



Период зрелости ВНИИЭФ длится уже несколько десятилетий и, я думаю, будет длиться достаточно долго при условии, что эту организацию государственного назначения государство будет использовать для решения государственных же задач. Заставлять учёных до обеда заниматься исследованиями, а после обеда продавать результаты своего труда на рынке — несерьёзно. Каждый должен делать своё дело. И делать хорошо.

Есть ещё проблема, которую, я считаю, надо, чтобы все учитывали и как-то относились к ней. Всё-таки даже в условиях рыночной экономики, мы должны понимать, что есть области деятельности, которые могут быть нужными только для государства. Или они не выживут в рыночных условиях. Такими являются фундаментальная наука и поисковая. Прикладная наука, наверно, нужна корпорациям. Российские корпорации ещё не дозрели до того, чтобы финансировать свою науку. У них пока подход: купим «там». Для сырьевой экономики купить «там» можно, потому что товар идёт туда. И «там» продадут, чтобы товар шёл. Для экономики инновационной или наукоёмкой, думаю, «там» не продадут. Или, если продадут, то минимум на два поколения

старше от того нынешнего, что можно продавать. Надо, чтобы в России как можно быстрее установился баланс: фундаментальная и поисковая науки — дело государственное, прикладная наука — забота корпораций о собственной конкурентоспособности.

Моя оценка: Советский Союз погиб, потому что вообще отсутствовала система внедрения научно-технических достижений из «оборонки» в мирную экономику. А так устроена пока жизнь в нашем обществе на планете Земля, что все научно-технические достижения, прежде всего, создаются в «оборонке», а потом тот, кто умеет, как Соединённые Штаты, коммерциализирует это дело. Мы первые полетели в космос, а американцы, я думаю, триллионы долларов оттуда сейчас качают благодаря спутниковой связи, навигационной системе и прочим благам. Мы ничего этого не внедряли. Считали, что космос особая отрасль: или престиж государства или решение оборонных задач. А американцы решают и оборонные задачи и — параллельно — мирные: зарабатывают и возвращают деньги. Чем быстрее мы внедрим этот механизм, тем легче нам будет конкурировать, тем быстрее мы внедрим инновационную экономику.

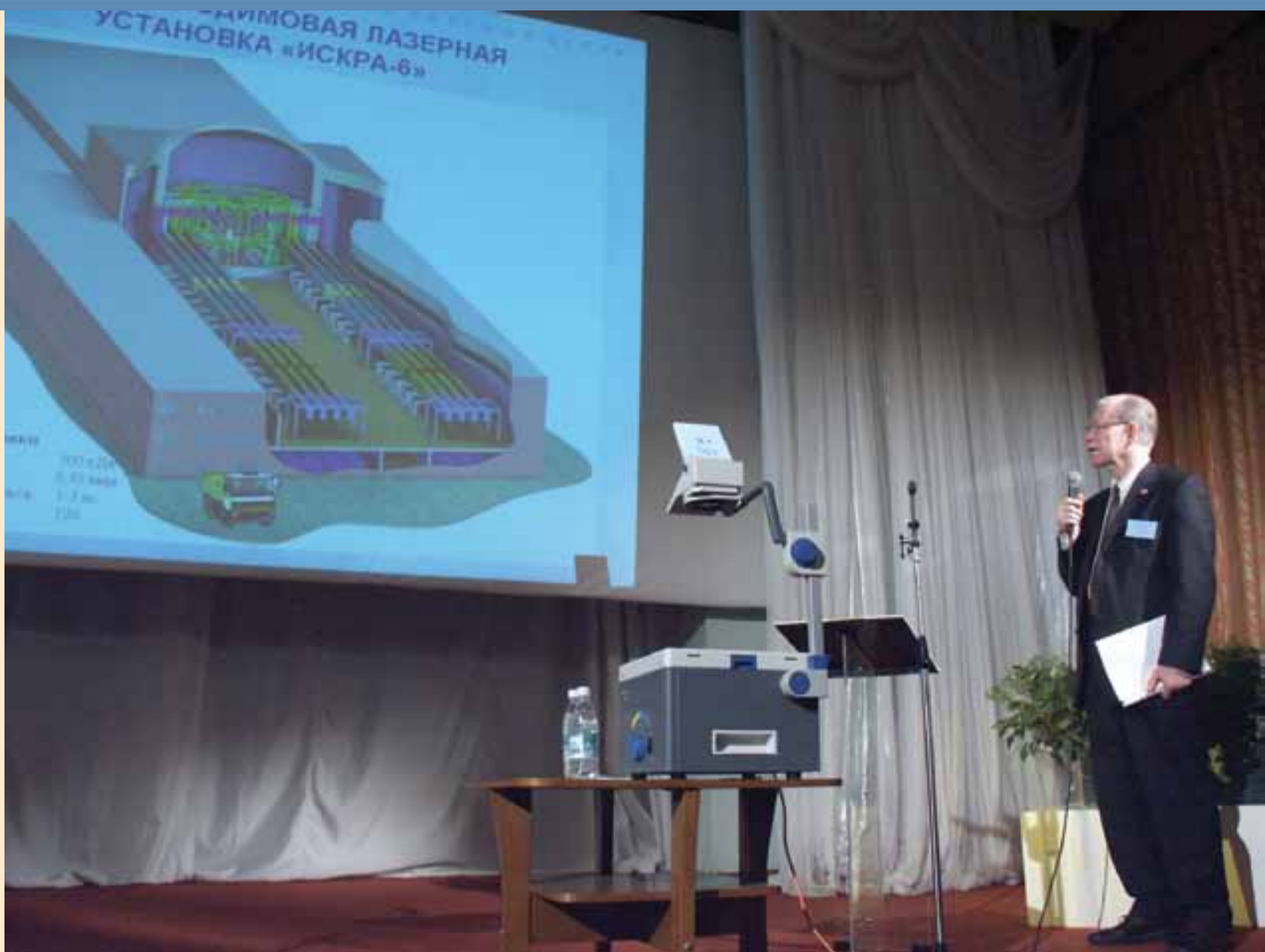
## Короткие оптические импульсы

открывают широкие возможности для исследования быстропротекающих процессов в физике, химии, биологии и других областях науки. Фемтосекундные импульсы, например, используют для создания электромагнитных полей с напряженностью выше внутриатомного. Идет работа по созданию оптических компьютеров, в которых применение фемтосекундных импульсов с гигагерцовой частотой повторения обещает резкое увеличение объема и быстродействия компьютерной памяти. С этой областью связаны разработки «памяти на стекле», ведущиеся в Японии. Компания «Central Glass» выпускает подобное стекло, на котором можно хранить больше 1 терабайта ( $10^{12}$  байт) данных. Фемтосекундные лазеры станут также основой новой технологии широкополосной связи, способной за секунду передать несколько терабайт информации. Из новейших применений можно указать на исследования по созданию фемтосекундных «оптических часов» — стандарт частоты, а значит, и времени. А с учетом принятого в 1983 году определения «метра», оптические часы становятся и «оптическим метром», позволяя реализовать единый эталон времени — частоты — длины. Фемтосекундная техника позволяет разработать методы высокоточного измерения оптических частот для метрологических применений. В их основе лежит способность фемтосекундного лазера с синхронизацией мод генерировать широкий спектр частот, лежащих на равных расстояниях одна от другой с точностью до  $10^{16}$ .

Сегодня физики находятся на подходе к следующему диапазону — аттосекундному, то есть  $1 \text{ Ас} = 10^{-18} \text{ с}$ . Обсуждаются возможные способы генерации аттосекундных импульсов на быстро ионизируемых атомах в полях сверхкоротких оптических импульсов.

И, конечно, во всем мире активно исследуют возможность «поджечь» термояд лазерным излучением. Лазерный термояд может стать альтернативным способом синтеза лёгких ядер для получения энергии. Еще в 60-е годы идею эксперимента предложил А.Д. Сахаров. Его суть в том, что стеклянную ампулу с очень небольшим количеством смеси дейтерия с тритием со всех сторон облучают мощными лазерными импульсами. Ампула испаряется, а реактивное давление паров сжимает её содержимое настолько, что в смеси «зажигается» термоядерная реакция. При этом высвобождается огромная энергия. Она выделяется в форме нагретых до высокой температуры продуктов реакции и потока нейтронов.

**«лазер»** — аббревиатура от «Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation» — т.е. усиление света вынужденным излучением. Развитие лазерных технологий и расширение области их применения активно продолжается. Уже достигнута плотность мощности лазерного излучения  $10^{21}$ - $10^{22}$  Вт/см<sup>2</sup>. При такой интенсивности напряжённость электрического поля составляет  $10^{12}$  В/см, что на два порядка сильнее поля протона на основном уровне атома водорода. Вещество, попавшее в такое поле, превращается во что-то совсем другое, переходит в новое состояние. Эту область науки еще называют физика сверхсильных полей.



## И все-таки мы его зажжем!



**Директор Института лазерно-физических исследований РФЯЦ-ВНИИЭФ, член-корр. РАН Сергей Григорьевич Гаринин любезно согласился ответить на наши вопросы. Он утверждает, что достичь необходимой плотности топлива (важнейший показатель!) для зажигания термояда в лабораторных условиях вполне реально. При этом придется решить ряд сложных научно-технических проблем, которые позволят оптимальным образом использовать энергию лазерного излучения для сжатия термоядерной мишени.**

— Сергей Григорьевич, когда впервые заговорили о лазерах в Ядерном центре?

— Первая генерация лазерного излучения была получена в 1960 году, а уже 13 марта 1963 года было проведено первое совещание, на котором Ю.Б. Харитон поставил задачу разобраться, как можно лазер использовать в интересах задач, которые решают во ВНИИЭФ. Первые эксперименты по генерации лазерного излучения начались в 1965 году по инициативе Юлия Борисовича, когда к нему обратился Николай Геннадьевич Басов с предложением использовать энергию ядерного взрыва для накачки лазера. Примерно в это же время Геннадий Алексеевич Кириллов и Самуил Борисович Кормер — напомним, что С.Б. Кормер — основатель нашего подразделения — выпустили отчет, в котором предложили получать эффективную генерацию лазера, используя энергию взрывчатого вещества. Первые эксперименты прошли в декабре 1965 года. В тех экспериментах генерация не была получена, разобрались в чем дело, и первую генерацию получили в декабре 1966 года. После этого тематика начала быстро развиваться.

В 1970 году отдел С.Б. Кормера был преобразован в сектор, получил он номер 13. Примерно в это же время была получена в импульсном режиме энергия около 1 мегаджоуля на взрывном йодном лазере. Тогда это был рекорд. Успешные результаты дали старт целому ряду направлений, которые развиваются до настоящего времени.

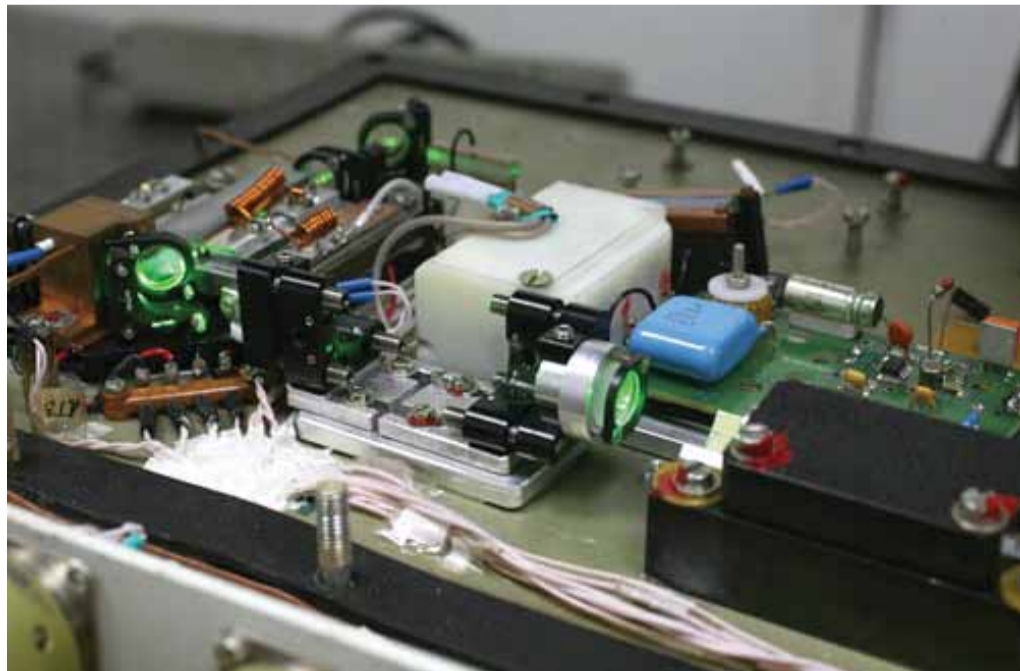
ИЛФИ ведет научные исследования по двум основным направлениям: физика мощных лазеров и лазерный термоядерный синтез. По перво-

му направлению созданы уникальные химические, взрывные йодные лазеры. Активно развивается новое направление: разработка эффективных лазеров с диодной накачкой. Мы много и серьезно занимаемся проблемой качества лазерных пучков и управления их диаграммой направленности.

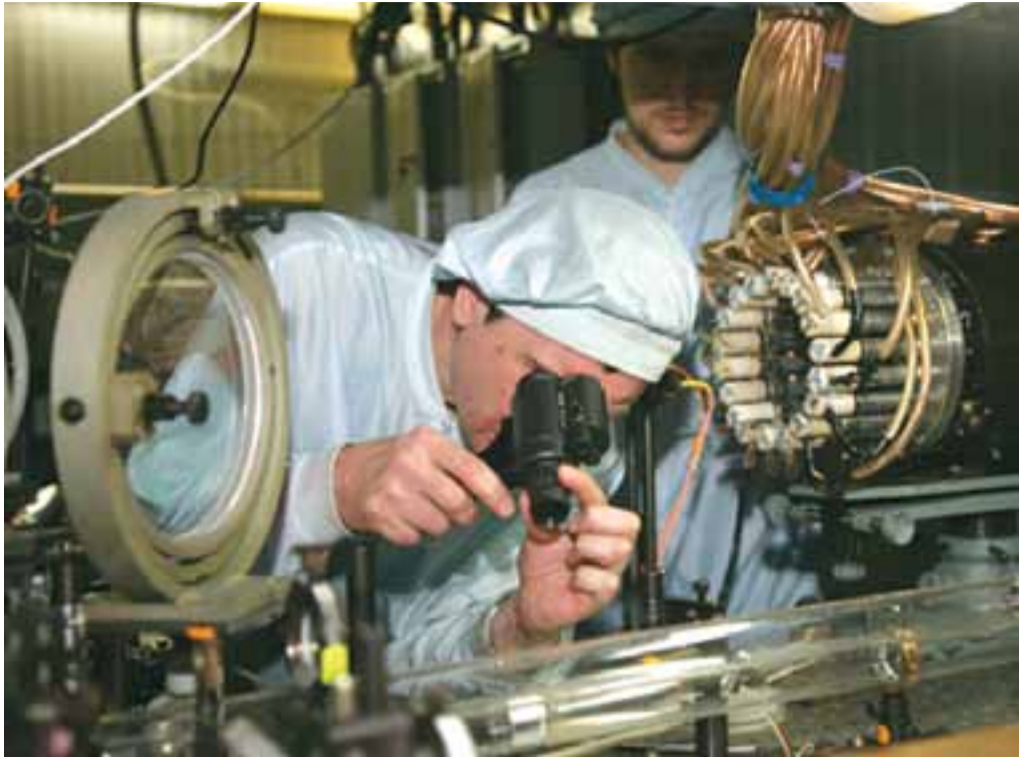
Для реализации исследований по второму направлению в РФЯЦ-ВНИИЭФ в разное время был создан ряд мощных импульсных лазерных устано-

вок. Напомню, что сама идея использования лазеров для зажигания термоядерного горючего принадлежит ученым нашей страны академикам Н.Г. Басову и О.Н. Крохину. По их предложению и под их руководством в Физическом институте АН в г. Москве были проведены первые эксперименты по облучению термоядерных мишеней. В 1979 году в нашем институте была создана установка «Искра-4». На момент пуска это был самый мощный одноканальный лазер в мире. На этой установке провели важные исследования взаимодействия мощного лазерного излучения с плазмой, создали физические модели, получили нейтроны.

Полученные результаты как по физике работы такого типа лазеров, так и по свойствам лазерной плазмы позволили успешно реализовать в 1989 году программу создания установки «Искра-5» (на тот момент самого мощного в Европе и второго по мощности в мире лазера) и провести на ней широкий круг уникальных исследований по проблеме лазерного термоядерного синтеза.



Технологический образец твердотельного лазерного источника



Усилительный каскад на неодимовом стекле 2-П петаваттной лазерной системы

Самым главным, на мой взгляд, итогом работ на «Искре-5» стало то, что полученные знания позволили развить физические модели, которые хорошо предсказывали экспериментальные результаты. Это позволило обоснованно определить характеристики лазерного импульса, требуемые для зажигания, сформулировать новые интересные направления исследований. Стало ясно, что для существенного продвижения в физике высоких плотностей энергии с использованием лазера требуется установка нового поколения с существенно большим уровнем лазерной энергии. В 1996 году мы вышли с предложением и в 1998 году начали создавать модуль такой будущей мегаджоульной установки, которая получила название «Луч».

Создали ее в кратчайшие сроки. Думаю, что ни в одной стране за такие короткие сроки такая установка не создавалась. В 2001 году мы ее запустили, и по сегодняшний день она действует и дает результаты. Задачи перед ней ставятся две. Первая – изучение физики взаимодействия в интересах исследования физических процессов при высокой плотности энергии. Второе направление – проверка научно-технических решений, которые закладываются в установки следующего поколения. В прошлом году мы доложили руководству страны о нашей готовности, потому что установка «Луч» показала, что мы обладаем всеми возможностями для создания установки мегаджоульного уровня, и руководство страны дало рекомендации о создании такой установки. Сей-



Мишеньная камера взаимодействия установки Луч

час она разрабатывается, проходят дополнительные экспертизы. Надеюсь, что с 1 января 2012 года мы вплотную приступим к ее созданию, т.е. от бумаг перейдем к железу, к изготовлению и разработке конструкторской документации, проектов, в общем, всего того, что необходимо для ее практического воплощения. По оценкам и расчетам наших теоретиков установка позволит нам зажечь термоядерную мишень. Причем, сейчас в Америке уже действует установка подобного класса, на ней ведется эксперимент. Практически близки к завершению наши коллеги из Франции. Учтя весь опыт, который уже накоплен и в нашей стране и за рубежом, мы нашли несколько, с нашей точки зрения оригинальных решений, которые, во-первых, должны снизить стоимость, и во-вторых, расширить возможности установки, по сравнению с американским и французским аналогами.

— Как вы оцениваете масштабы своего института в стране и в мире?

— В прошлом году мы отметили сорокалетие института. У нас много работ мирового уровня, и их результаты известны как в России, так и за рубежом. В декабре, на научной сессии общего собрания Академии Наук, посвященной изобретению лазеров, были приняты два доклада от вниизф по лазерной тематике. Один доклад сделал я совместно с Олегом Николаевичем Крохиным, а второй доклад – Радий Иванович Илькаев совместно с Владимиром Евгеньевичем Фортковым. Доклады показали, насколько далеко мы продвинулись в области физики высоких плотностей энергии и что мы лидируем в этой области в нашей стране.

В начале девяностых, когда началась волна первых поездок к нам наших зарубежных партнеров, было сделано очень много совместных проектов. Похоже, что до этого они не знали о нас, и поэтому очень заинтересовались нашими работами. Сегодня в Лос-Аламосе стоит наш спектрометр, с помощью которого исследуют рентгеновское излучение. Большие работы были проведены в то время по конденсаторным батареям, потому что Искра-5 имеет накопитель энергии, по масштабам сравнимый с теми, которые были созданы на установках NIF или LMJ. Уже в 1989 году мы обладали опытом создания установок, с запасенной энергией порядка 100 мегаджоулей.

Вообще, был целый ряд совместных работ, где мы делились опытом. В том числе и по взрывному йодному лазеру, где по силе излучения мы безусловные лидеры. Пожалуй, сегодня мы одно из ведущих подразделений России в области лазеров – нет такого института, в котором успешно развиваются эти два направления. На базе «Луча» мы создали еще установку «Фемто», которая имеет длительность импульса 50 фемтосекунд, т.е. 50 · 10<sup>-15</sup> секунды, что позволило нам достичь очень высокую мощность лазерного излучения. Эту работу мы выполняли совместно с институтом прикладной физики Академии наук. У них примерно пол-петаватта, у нас – петаватт. Конечно, мы не первые получили такую мощность, но мы вошли в шестерку стран, которые обладают такими установками. Тот принцип, который предложил ИП ФАН для реализации такой мощности был вообще пионерским.

— Что за установку вы делаете для Роскосмоса?

— Космос хранит много тайн. В нашей стране действует специальная научная программа под эгидой Роскосмоса, в рамках которой развиваются эти исследования. Для того чтобы их проводить нужны новые научные приборы, которые ставятся на космические аппараты и отправляются в космос. Одна из таких ключевых программ называется международный проект «Спектр-РГ», в рамках которого кооперация во главе с НПО Лавочкина и Институтом космических исследований РАН. ВНИИЭФ в этой кооперации разработал и создает рентгеновский телескоп. Технология очень тяжелая, но интересная и уникальная. Для того чтобы измерить жесткое рентгеновское излучение в космосе с энергией квантов порядка 30 кэВ и выше, требуются уникальные рентгеновские зеркала. Это конусы с длиной около 80 см и диаметром примерно 20 см. Самое сложное, что внутренняя поверхность этих рентгеновских зеркал должна иметь шероховатость порядка 4 ангстрем. Это та область, которую принято называть нанотехнологии. Примерно три года назад



Камера взаимодействия установки Искра-5



Накопитель (конденсаторная батарея) установки Искра-5



Однолучевая камера взаимодействия установки Луч

мы включились в эту работу, не имея опыта, кроме опыта работы с оптическими поверхностями. И не имели таких технологий. На сегодняшний день созданы опытные образцы. В СМИ произошла информация о том, как к нам приезжала команда из Роскосмоса, посмотрела всю эту технологическую цепочку, одобрила и проект движется дальше. Надеюсь, что в 2013 году наш научный прибор будет поставлен на платформу и отправится в космос для исследования вселенной. Это будет наш вклад в развитие фундаментальной науки.

— Расскажите о ваших заказчиках и сотрудниках института.

— У нас достаточно большой объем внешних заказов. По понятным причинам я не могу об этом подробно говорить, но они сравнимы с финансированием Росатома. Это серьезные заказы – мы активно работаем.

У нас оптимальный средний возраст сотрудников, пришло достаточно молодежи, которая быстро находит свое место в ИЛФИ. Хотя, конечно, сказывается провал в наборе кадров, который произошел лет 20 назад – мало специалистов 45-летнего возраста. Поэтому выкручиваемся, даем больше инициативы молодым. Стараемся, чтобы они быстрее продвигались, включаем их в резерв на замещение руководителей. Молодежь поступает в аспирантуру, защищает диссертации. В частности, мы гордимся, что коллектив молодых сотрудников ИЛФИ получил в 2008 году Премию правительства Российской Федерации. Конечно, при этом большую нагрузку берут на себя научные руководители в процессе их подготовки. Это естественно, хотя хочется быстрее получать от молодежи отдачу в практической и административной работе.

Большую роль сыграло то, что мы провели уже 5 ежегодных конференций молодых лазерщиков и многие студенты, которые приезжают на эти школы, потом обращаются с просьбой взять их в наш институт. Большой приток из региональных университетов. Толковые хорошие ребята. Такое состояние дел с кадрами во многом обусловлено продуманной политикой руководства ядерного центра в области социальной и жилищной политики, зарплат, в общем, заботе о людях.

В заключении хочется сказать, что самое ценное в ИЛФИ – это уникальный коллектив, который решает сложнейшие задачи в интересах нашей страны.



# Атомэкспо 2011 Работы – непочатый край!

**Вот уже третий год подряд РФЯЦ-ВНИИЭФ принимает участие в крупнейшем форуме мировой атомной отрасли – международной выставке «Атомэкспо», которая проходит в Москве в начале июня.**

**В** этом году ядерный центр представил два образца компактных суперЭВМ терафлопсного класса. Первый – специализированный, производительностью 3,5 Тфп для решения задач, востребованных в основном в атомной энергетике. Второй – универсальный, производительностью от 1 до 1,44 Тфп для решения задач высокотехнологичных отраслей промышленности.

В первый день работы выставки мы поговорили директором НПК – главным конструктором РФЯЦ-ВНИИЭФ С.Ф.Перетрухиным. Сергей Федорович напомнил, что ВНИИЭФ традиционно представлен в двух местах:

– Во-первых, на центральном стенде Госкорпорации «Росатом», где выставлены суперЭВМ со специализированным программным обеспечением. В этой части изменения очень существенные. Если в прошлом году направления только обозначались, то в этом представляется достаточно много уже выполненных работ с использованием наших программных продуктов, и демонстрируются они не только на нашем, но и на стендах других предприятий, в частности, Атомэнергопроекта.

Вторая точка, где представлен ВНИИЭФ, – это экспозиция Консорциума производителей АСУ ТП. И здесь также появился целый ряд проектов, которые уже реализованы на Нововоронежской АЭС втором блоке Ростовской АЭС, четвертом блоке Калининской АЭС. И обозначен ряд перспективных работ, в том числе и за рубежом, в которых Консорциум собирается участвовать.

В день закрытия выставки, 8 июня, мы попросили подвести итоги старшего научного сотрудника ИТМФ Сергея Павловича Егоршина.

– Поскольку место размещения нашей экспозиции было очень удобным – при входе на выставку – огромное количество участников (почти 1500 человек) прошли через наш стенд. Около

пятисот экземпляров различных буклетов, которые стояли на наших двух стойках, разошлись сразу, и нам пришлось заказывать дополнительную партию. К сожалению, мы не были готовы ответить на вопросы многочисленных иностранных гостей из-за недостаточного знания английского языка, поэтому на будущее в состав делегации мы обязательно включим своего переводчика.

Безусловно, на сегодняшний день развитие высокотехнологичных отраслей промышленности и создание современных наукоемких образцов

невозможно без математического моделирования. Все варианты должны быть виртуально протестированы. Это было доказано нашими коллегами из развитых стран. В частности, «Боинг» свою новую 787-ю модель начал проектировать в 2004 году. За два с половиной года на это было потрачено 800 тыс. CRAY-часов, а исполнители работали в три смены на 50 суперЭВМ. В 2007 году вышла проектная документация, а в 2009-м самолет уже проходил летные испытания.

Еще пример. Фирма «Ауди» вместо аэродинамической трубы для экспериментальных работок своих моделей приобрела 30-терафлопную суперЭВМ.

Сегодня мы можем привести и наши приме-

ры. Наши коллеги-соисполнители НПО «Сатурн» и ОКБ «Сухого» двигатель для Су-27 создавали 15 лет. Было отработано 50 образцов, а потраченная сумма составила 3,5 млрд долларов. Когда началась работа над двигателем для «Суперджета-100», были приобретены суперЭВМ, и на них стали моделировать отдельные узлы. В результате двигатель был создан за восемь лет, использовано восемь моделей, и обошлось это в 800 тыс. долларов.

К сожалению, руководители предприятий других отраслей пока тяжело переходят на компьютерное моделирование. И в этом плане большую роль играет проект развития суперкомпьютеров и грид-технологий, утвержденный Комиссией по модернизации экономики при Президенте России. За прошедшие полтора года работы мы определенным образом подвинули часть предприятий атомной энергетики, авиации, автомобилестроения и ракетно-космической отрасли, которые являются соисполнителями проекта, в направлении использования суперЭВМ. У нас сложная задача – мы должны убедить руководителей этих предприятий, что моделирование вполне возможно и эффективно, и наши образцы компактного суперкомпьютера или предоставление удаленного доступа к нашим мощностям позволяют это делать с использованием нашего базового программного обеспечения, которое не хуже зарубежных и при этом в два-три раза дешевле. Да еще мы можем его настроить под их задачи. У нас есть еще полтора года для того, чтобы убедить руководителей предприятий – участников проекта в том, что наш продукт нормальный, что он может быть использован для конкретных задач. И тогда после окончания проекта они останутся с нами и будут дальше работать.

Это сложная задача, и директорат программы считает очень важным привлечение молодежи к освоению наших программных продуктов. А еще нужно внедрить наши технологии и на предприятия других отраслей промышленности – РЖД, Газпром, судостроение... Так что молодежи будет где развернуться. Работы – непочатый край!







Государственный научный центр  
Российской Федерации –  
федеральное государственное  
унитарное предприятие  
«Исследовательский центр  
имени М. В. Келдыша»  
(ГНЦ ФГУП «Центр Келдыша»)

**Уважаемый Валентин Ефимович,  
дорогие друзья и коллеги!**

*Коллектив Центра Келдыша сердечно поздравляет Вас и руководимый Вами коллектив с 65-летним юбилеем института.*

*65 лет назад Саров был выбран как месторасположение первого советского ядерного центра.*

*За эти годы Вашим Центром выполнены важнейшие работы по обеспечению обороноспособности страны. Внесён огромный вклад в решение государственных задач первостепенного значения.*

*В последние годы коллектив Центра активно сотрудничает с зарубежными странами в области сверхмощных взрывомагнитных источников энергии, управляемого термоядерного синтеза, замагниченной плазмы.*

*Дорогие коллеги! Вы встречаете свой юбилей в пору творческой зрелости, сложившихся традиций, новых замыслов и планов.*

*Выражаем твёрдую уверенность, что главные, ещё более блистательные свершения коллектива института, впереди. От всей души желаем Вам новых успехов и творческих удач, крепкого здоровья, оптимизма и счастья.*

Генеральный директор академик  
А.С. Коротеев



**Уважаемый Валентин Ефимович!  
Дорогие друзья, соратники и единомышленники!**

Коллективы ОАО «МЗ «Арсенал» и ФГУП «КБ «Арсенал» от всей души поздравляют Российский Федеральный Ядерный Центр с 65-летием!

За этот относительно небольшой исторический срок РФЯЦ-ВНИИЭФ прошёл огромный путь развития, став крупнейшим научным центром, который вносит значительный вклад в упрочение безопасности нашей страны.

В этом году «Арсенал», вся история которого также связана с обеспечением обороноспособности России, отмечает 300-летие со дня основания. Работники предприятия в полной мере осознают величие задач, решаемых вашим прославленным Центром и желают вам крепкого здоровья, счастья и дальнейших творческих успехов на вашем профессиональном поприще!

Генеральный директор  
ОАО «Машиностроительный завод «Арсенал»

С.Ю. Шарагин

Генеральный директор –  
генеральный конструктор  
ФГУП «Конструкторское бюро «Арсенал»

М.К. Сапего

# Сотрудничество во имя безопасности

**П**рибывший по приглашению генерального директора Госкорпорации «Росатом» на торжества по случаю 65-летия РФЯЦ-ВНИИЭФ министр энергетики США Стивен Чу, со свойственной американцам прагматичностью совместил приятное с полезным: 10 июня принял участие в открытии Учебного центра РФЯЦ по физической защите, учету и контролю ядерных материалов.

Реализованное в рамках партнерства между национальными лабораториями США, с одной стороны, и ядерными центрами Российской Федерации, ФГУП «СНПО «Элерон», с другой, это событие – свидетельство эффективности усилий двух ядерных держав в предотвращении ядерного терроризма, несанкционированного распространения делящихся материалов.

Пятнадцатилетнее сотрудничество связывает РФЯЦ и ФГУП «СНПО «Элерон» в области создания и реализации связанных с безопасностью наукоемких проектов. Объединяя свои возможности, ядерный центр и научно-производственное объединение добиваются результатов международной значимости. Один из наглядных тому примеров – недавно внедренная в системе Росатома автоматизированная система мониторинга и безопасного транспортирования ядерных материалов.

В 1995 году, после череды активных консультаций по проблеме безопасного транспортирования ядерных материалов, представители Минатома России и министерства энергетики США приняли совместное решение о разработке новой концепции физзащиты перевозок ЯМ. С этого момента начался отсчет времени создания автоматизированной системы безопасности транспортирования ЯМ (АСБТ) и тесное сотрудничество по этому направлению СНПО «Элерон» и РФЯЦ-ВНИИЭФ.

По замыслу своих создателей АСБТ должна обладать возможностями мониторинга транспортных средств в ЯМ, контроля радиационной обстановки и пожарной безопасности, состояния и физической защищенности перевозимого груза, обеспечения непрерывного, а главное, надежного информационного обмена. Защиту груза и выполнение служебных обязанностей личным составом охраны призваны обеспечивать соответствующим образом оборудованные вагоны и автомобили охраны.

Структурно автоматизированная система представлялась как интегрированная сеть диспетчерских пунктов, комплексов физической защиты, связи и позиционирования транспортных средств.

В соответствии с замыслом разработчиков, информация с оборудованного комплексов АСБТ транспортного средства поступала на центральный диспетчерский пункт (ЦДП) и на диспетчерский пункт предприятия (ДП). Информационный обмен осуществлялся по проводным, спутниковым, сотовому и УКВ каналам связи.

Реальные плоды партнерства появились спустя четыре года. В 1999 году на производственно-технологической базе РФЯЦ-ВНИИЭФ под руководством специалистов Минатома РФ, ФГУП «СНПО «Элерон», ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ» и ФГУП «КБ АТО» были проведены испытания (опытная эксплуатация) первых образцов автотранспортных средств, оборудованных АСБТ (системой блокировки). Испытаниям подверглись автомобиль НДГИ19-01 на базе шасси КАМАЗ-53213, НДГИ27 на базе шасси ЗИЛ-534330, НДГИ20-01 на базе шасси УАЗ-3741.

В течение последующих четырех лет (1999-2002г.г.) разрабатывается проект сети диспетчерских пунктов, и начинаются работы по развертыванию прообраза Центрального диспетчерского пункта.

В 2001 году из представителей центральных аппаратов Минатома, МВД, МЧС, специалистов РФЯЦ-ВНИИЭФ, ПО «Маяк», СНПО «Элерон», «Атомзащитаин-

форм» создается рабочая группа для координации работ по совершенствованию физ-защиты ядерных материалов, промышленных радиационно- и ядерно-опасных объектов. В зону ее ответственности вошла и подготовка нормативно-методической документации по внедрению АСБТ в технологические циклы предприятий Минатома. Все это позволило, не теряя времени, развернуть на площадях РФЯЦ-ВНИИЭФ работы по созданию и

развертыванию первой очереди программно-аппаратного комплекса диспетчерского пункта АСБТ.

В 2002 году руководством Минатома принимается решение проверить работу АСБТ, возможности транспортных средств и сил охраны на специальных учениях. На них планировалось провести полномасштабные испытания АСБТ и отработать действия специалистов заинтересованных ведомств по пресечению несанкционированных действий в ходе перевозки ЯМ железнодорожным и автомобильным транспортом. Главная роль была отведена руководству и специалистам РФЯЦ – ВНИИЭФ, осуществивших большой комплекс мероприятий, связанных с проведением учений на территории института. Особенно благодарны элероновцы за эту работу Якимову Ю.М., Коваленко В.Ф., Лапину Е.А. Алексееву В.Ф., Шульгину В.И., Милосердову В.И.

Учение, получившее название «Саров-2003» состоялось в период со 2 по 5 сентября 2003г и проводилось в два этапа. На первом этапе отработывались вопросы, связанные с перевозкой ядерного материала железнодорожным транспортом, на втором этапе – автомобильным.

На учении в качестве наблюдателей присутствовало около 200 представителей от центрального аппарата и предприятий Минатома России, МВД России, ФСБ России, МЧС России, Минздрава России и американской делегации.

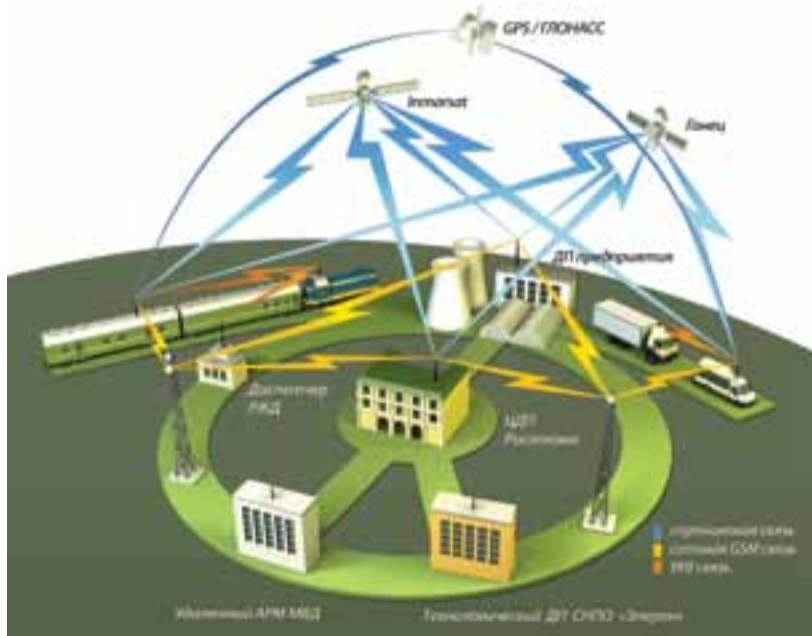


Схема информационного обмена в АСБТ



Спецавтомобили, оборудованные комплексами АСБТ

**Заслуги РФЯЦ-ВНИИЭФ перед Отечеством в решающей степени определены талантом и энергией выдающихся ученых, которые стояли у истоков института и трудятся в его стенах сегодня. Их высочайший профессионализм, патриотизм, культура обеспечивали и, убежден в этом, будут впредь обеспечивать успех решения главной задачи РФЯЦ-ВНИИЭФ – укрепление ядерного оборонного щита России.**

**Научно-производственные коллективы СНПО «Элерон» и РФЯЦ-ВНИИЭФ связывают долгие годы делового партнерства. Ваш опыт, научные и технологические наработки помогают СНПО в создании специальной охранной техники, отвечающих самым высоким требованиям средств и систем безопасности.**

**С благодарностью и надеждой на дальнейшее сотрудничество, генеральный директор федерального центра науки и высоких технологий ФГУП «СНПО «Элерон», кандидат технических наук Н.Н.Шемигон**



В ходе учений автоматизированная система безопасности перевозок ЯМ железнодорожным транспортом подтвердила свою достаточно высокую эффективность, и одновременно, дала четкие целевые посылки на устранение недостатков в ее автотранспортном варианте.

При поддержке Росатома и участии предприятий-перевозчиков ядерных материалов «Элерон» выполнил необходимые работы по созданию совершенно новых типов транспортного автомобиля, автомобилей охраны и разведки. Первым, кто пополнил свой автопарк такими машинами, стал РФЯЦ-ВНИИЭФ.

Конец 2004 года ознаменовался развертыванием в РФЯЦ-ВНИИЭФ и ПО «Маяк» первых диспетчерских пунктов. В процессе их опытной эксплуатации были отработаны организационная структура ДП, процедуры организации дежурства, информационного обмена, мониторинга перевозок ЯМ, реагирования на чрезвычайные ситуации.

Успешное научно-техническое сотрудничество двух институтов во многом определило тот факт, что система успешно прошла опытную эксплуатацию. Приказом руководителя Федерального агентства по атомной энергии от 2007 года она введена в промышленную эксплуатацию. В настоящее время все транспортные средства, предназначенные для перевозки ЯМ первой и второй категорий, оборудованы комплексами АСБТ.

Совместная работа РФЯЦ-ВНИИЭФ и СНПО «Элерон» отнюдь не исчерпывается созданием АСБТ. Не менее значимые результаты дало их сотрудничество в области телекоммуникационного обеспечения техниче-

ских средств и систем безопасности ядерно-опасных объектов.

В 2001 году на базе РФЯЦ-ВНИИЭФ был создан опытный район для испытаний средств радиосвязи и криптографической защиты информации. За минувшее десятилетие специалистами обоих институтов здесь проведён большой объём работ по развитию технологий организации связи и защиты информации. Подготовлены типовые программы и методики испытаний аппаратуры, оборудованы испытательные стенды, обучен персонал.

Хорошим итогом работы опытного района стало поэтапное внедрение на объектах атомной отрасли криптографически защищенной подвижной радиосвязи «Альфа-160». На вооружение аварийно спасательных формирований Росатома поступает радиостанция комплекса «Волна». Специальные сотовые телефоны М-539 стали обязательными для использования руководящим составом Госкорпорации и ее предприятий.

В настоящее время завершены испытания комплекса технических средств криптографически защищенной подвижной транкинговой радиосвязи «Альфа-СТ», идущему на замену «Альфа-160». Их результаты инициировали решение руководства Госкорпорации вернуть новый комплекс на 17 предприятиях отрасли. Решение не только приятное, но и знаковое. Будучи реализованным, оно позволит вплотную приблизиться к созданию на всех критических объектах атомной отрасли надежно защищенных отечественными технологиями сетей радиосвязи. Технологиями, рожденными плодотворным сотрудничеством давних и надежных партнеров – РФЯЦ-ВНИИЭФ и СНПО «Элерон».

# Надежность перевозок обеспечиваем вместе

Событие, которому посвящен специальный выпуск журнала, является важным и значимым для всей атомной отрасли России. 65-летний путь РФЯЦ-ВНИИЭФ связан с огромным опытом, наработками и знаниями в области обеспечения надежности и безопасности ядерного оружия России.

**Р**оссийский федеральный ядерный центр – Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной физики (РФЯЦ-ВНИИЭФ) – был основан в 1946 году для реализации советского атомного проекта. С того момента прошли многие годы, и Институт из узконаправленного предприятия вырос в крупнейший научно-технический центр России, который успешно решает оборонные, научные и народнохозяйственные задачи.

История сотрудничества наших организаций насчитывает небольшой срок, если сравнивать со всем периодом существования и работы РФЯЦ-ВНИИЭФ, но даже этого было достаточно для решения уникальных задач в области обоснования безопасности перевозок и сертификации транспортно-упаковочных комплексов для перевозки отработавшего ядерного топлива (ОЯТ).

Поводом для совместных работ стало участие наших организаций в российско-американской программе возврата высокообогащенного топлива российских исследовательских реакторов (Программа RRRFR), которая явилась

катализатором для взаимного сотрудничества многих российских предприятий топливного цикла.

Сегодня сложно себе представить процедуру сертификации в России первого иностранного контейнера SKODA VPVR/M для перевозки ОЯТ ИР без участия специалистов РФЯЦ-ВНИИЭФ, которые выполнили анализ соответствия конструкции контейнера требованиям российских и международных правил безопасной перевозки радиоактивных материалов. Первая перевозка с использованием контейнера SKODA VPVR/M состоялась в декабре 2007 года из чешского института NRI Rez транзитом через территорию Словакии и Украины. С этого времени выполняются регулярные мультимодальные перевозки ОЯТ исследовательских реакторов с использованием железнодорожного, автомобильного и морского транспорта.

В ходе реализации проекта по вывозу ОТВС румынского исследовательского реактора (ИР) WR-S возникла потребность в использовании воздушного транспорта. Российским специалистам пришлось приложить значительные усилия сначала для обоснования безопасности такой перевозки, а потом и для её организации. Для обеспечения ядерной безопасности эксперты РФЯЦ-ВНИИЭФ провели расчетные исследования процесса динамического деформирования и оценку прочности упаковки ТУК-19 при воздействии механических нагрузок, моделирующих нормальные условия эксплуатации, а также в аварийных условиях перевозки, включая авиационную аварию.

Вывоз ОТВС ИР из Румынии был осуществлен в июне 2009 года самолетом АН-124-100 компании «Волга-Днепр». Эта перевозка и результаты работ по обоснованию безопасности, выполненных при подготовке к ней, широко обсуждались экспертами и специалистами отрасли на внутрироссийских и международных конференциях.

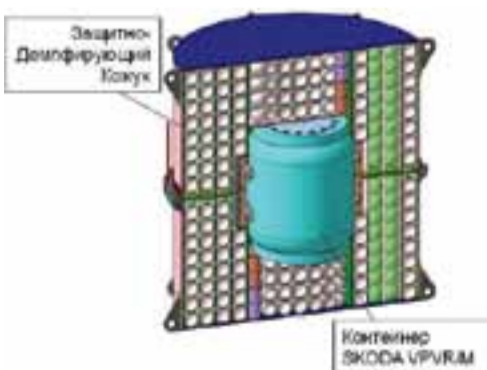
Говоря о перевозках облученных тепловыделяющих сборок в ТУК-19 по воздуху, выполненных без «специальных условий» по сертификатам-разрешениям на конструкцию упаковки и перевозку в строгом соответствии с российскими и международными нормами, вторым после Румынии стал вывоз ОЯТ ИР из Центра Ядерных Исследований «Тажура» (Триполи, Ливия) имевший большую политическую важность.

В 2009 году начаты работы по разработке упаковки типа С на базе контейнера SKODA VPVR/M для воздушной перевозки отработавшего топлива исследовательских реакторов. Требования российских и международных правил, предъявляемые к упаковкам типа С, не накладывают дополнительных ограничений по активности радиоактивного содержимого, что позволяет перевозить облученные тепловыделяющие сборки в 36-ти ячейках в каждом контейнере. По имеющейся информации, в настоящее время в мире отсутствуют контейнеры для отработавшего ядерного топлива, сертифицированные на соответствие требованиям безопасности, предъявляемым к упаковкам типа С.

Эксперты РФЯЦ-ВНИИЭФ выполнили предварительные оценки возможности модификации контейнера SKODA VPVR/M для создания на его базе упаковки типа С. В результате расчетов, была выбрана и обоснована модификация конструкции контейнера SKODA VPVR/M, предусматривающая увеличение эффективности системы демпфирования за счет помещения контейнера в защитно-демпфирующий кожух. Защитно-



ТУК SKODA VPVR/M



Конструкция ТУК-145/С



Вид контейнера SKODA VPVR/M внутри ЗДК после испытаний



Совещание в НПФ «Сосны», посвященное подготовке вывоза ОЯТ ИР из Румынии с участием экспертов РФЯЦ-ВНИИЭФ

Коллектив научно-производственной фирмы «Сосны» сердечно поздравляет всех сотрудников ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», благодарит за огромный вклад в совместные работы и передает свои наилучшие пожелания. Мы верим, что впереди вас ждут новые интересные и важные достижения, открытия, успехи и победы, которые послужат на благо всей страны и отрасли.

демпфирующий кожух ТУК-145/С был разработан НПФ «Сосны» совместно со специалистами РФЯЦ-ВНИИЭФ. Эта работа направлена на повышение безопасности воздушных перевозок радиоактивных материалов и открывает новые возможности международного сотрудничества при организации перевозок ОЯТ ИР.

18 мая 2011 года во ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ» успешно прошли испытания макета ТУК-145/С (в масштабе 1:2,5) на базе контейнера SKODA VPVR/M на соответствие требованиям российских и международных правил, предъявляемым к упаковкам типа С для воздушных перевозок облученного ядерного топлива. Макет ТУК-145/С остался герметичным после столкновения с мишенью со

скоростью 92 м/с (что эквивалентно падению контейнера с высоты около 450 м).

Испытания проводились в присутствии межведомственной комиссии под председательством Департамента ядерной и радиационной безопасности Госкорпорации «Росатом» с участием представителей Ростехнадзора, ФМБА России, РФЯЦ-ВНИИЭФ, НПФ «Сосны», ФГУП АТЦ СПб, ФГУП «ПО «Маяк», ФГУП «ГНЦ РФ – ФЭИ», ОАО «ТВЭЛ», ОАО «НЗХК». Акт, подписанный членами комиссии, свидетельствует, что конструкция ТУК-145/С на основе защитно-демпфирующего кожуха из титановых сфер и контейнера SKODA VPVR/M выдержала испытание, имитирующее нагрузку на упаковку при авиационной аварии.

Самолет АН-124-100 при погрузке румынского ОЯТ





А.Н.Румянцев,  
зам.директора НТК  
«Электроника»  
НИИЦ «Курчатовский  
институт», д.т.н.

# Осталось ли топливо в шахте 4-го блока ЧАЭС?

В связи с 25-летней годовщиной аварии на 4-м блоке Чернобыльской АЭС и поисками способов замены защитного «Укрытия» на более совершенное «Укрытие-2», вновь и вновь возникает вопрос о том, сколько же топлива осталось на площадке реактора 4-го блока ЧАЭС (в шахте реактора и в оставшихся строительных конструкциях). Многие специалисты продолжают считать, что топлива там практически нет.

С начала известные факты. Всего топлива в активной зоне реактора было  $\approx 180$  тонн с суммарной радиоактивностью  $\approx 10$  Млрд.Ки. По данным, опубликованным в докладе для МАГАТЭ в августе 1986 г., количество радионуклидов, выброшенных за пределы шахты реактора, оценивалось на уровне 3.5% от общего количества радионуклидов в реакторе на момент аварии [1, 2]. Погрешность оценок выброса радионуклидов (ежегодного и интегрального за первые 10 суток после аварии  $\approx 50$  Млн.Ки) была оценена на уровне  $\pm 50$  %. Горение циркония и графита в шахте реактора, инициируемого энергосодержанием оставшегося топлива и свободным доступом воздуха, фактически продолжалось  $\approx 10$  суток. Все это время часть топлива в виде мелкодисперсных фрагментов могла вылетать из шахты реактора с потоком раскаленного воздуха. Все топливо, не успевшее вылететь, продолжало разогре-

ваться и стало образовывать плавы (лавообразные топливосодержащие массы) с песком и другими материалами, которыми забрасывали шахту реактора с вертолетов. Эти плавы растекались из шахты по подреакторным помещениям так, что сама шахта реактора оказалась практически пустой [3]. Выполненные в начале 1987 г. оценки загрязнения радионуклидами прилегающих к ЧАЭС территорий Украины, Белоруссии и России, полученные с применением вновь созданной базы данных с экспериментальной информацией и различных методов ее обработки, показали, что суммарный выброс тяжелых радионуклидов топлива может почти на порядок превосходить прежние оценки [4]. Относительно недавно выполненные исследования показали, что в возведенном «Укрытии» может находиться  $\approx 30$  тонн оставшегося после аварии ядерного топлива [5]. Погрешность определения этой массы не приводится.

Доступная информация о том, сколько же топлива реально осталось, весьма приблизительна и носит лишь оценочный характер. Экспериментальная проверка гипотез о том, сколько топлива осталось в объекте «Укрытие», станет возможной лишь в процессе превращения площадки ЧАЭС с «зеленую лужайку» через сотни лет.

Для получения более или менее информативной оценки того, сколько топлива осталось в объекте «Укрытие», может быть применен известный метод оценки т.н. «скудных» знаний – метод «Квантильных оценок неопределенностей» (МКО) [6].

Нижняя граница значений массы оставшегося топлива может быть принята на уровне 30 тонн [5]. Ей соответствует выброс в окружающую среду не менее 150 тонн топлива. Нижняя граница массы топлива, выброшенного в окружающую среду, может быть оценена по факту зарегистрированного интегрального радиационного загрязнения территорий Украины, Белоруссии и России. Такое загрязнение эквивалентно выбросу 3.5-35% от объема накопленной радиоактивности с математическим ожиданием на уровне 14%, т.е. выбросу примерно 25 тонн топлива. Здесь и далее функция плотности вероятности распределения случайных величин полагается логарифмически равномерной, что соответствует принципу анализа «скудных» знаний. Приняв оценки массы выброшенного топлива в виде интервала (25-150) тонн, получим оценку математического ожидания этой массы на уровне 70 тонн с 90%-м доверительным интервалом от 26 до 140 тонн.

Таким образом, оставшаяся масса топлива может быть оценена с математическим ожиданием 110 тонн и границами 90%-го доверительного интервала от 61 до 177 тонн.

Эта оценка математического ожидания более чем в три раза превосходит результаты исследований, приведенных в [5], которые, к тому же, лежат за нижней границей 90%-го доверительного интервала (61 тонна). Поскольку доступ к плаву оставшегося топлива ограничен радиационными

условиями и отсутствием возможностей объять измерениями все участки, в которых может находиться плав, такое различие представляется вполне объяснимым.

Масса двуоксида урана в 110 тонн имеет объем порядка 11 куб. м. Ее плав с песком и другими конструкционными материалами (сталью) может иметь удельную плотность в диапазоне 3-5 г/куб.см. со средней плотностью 4 г/куб.см. Такой плав может иметь объем порядка 30 куб. м. Этот объем неравномерно распределен по большой площади подреакторных помещений, что практически исключает возможность проведения представительных измерений в обозримом будущем. Полагаю, что при создании объекта «Укрытие-2» целесообразно ориентироваться на приведенные выше оценки массы оставшегося топлива.

**Литература.** 1. Авария на Чернобыльской АЭС и ее последствия. Информация, подготовленная для со- вещения экспертов МАГАТЭ (25-29 августа 1986 г., Вена). Часть 1. Обобщенный материал. – М., ГКАЭ СССР, 1986. 2. Информация об аварии на Черно- быльской АЭС и ее последствиях, подготовленная для МАГАТЭ. – Атомная энергия, 1986, т. 61, вып. 5, с. 301-320. 3. Федулenco В.М. Кратко о причинах и развитии аварии на 4-м блоке ЧАЭС. Проект статьи в журнал «Атомная энергия», апрель 2006 г. (статья не опубли- кована). 4. Разработка и эксплуатация базы данных макета информационно-вычислительной системы «ПРОБА». Ю.В.Аленов, А.А.Боровой, В.И.Васильев, М.М.Глазырин, Ю.Л.Добрынин, В.В.Карпов, Д.М.Михайлюк, Ю.А.Остроумов, А.Н.Румянцев и др. (всего 14 авторов) – Отчет ИАЭ № 57-09/47, 1987 г. 5. Карпан Н.В. Чернобыль. Месть мирного атома. 2005. (полный текст на сайте <http://www.souzchernobyl.org/>). 6. Румянцев А.Н. Метод квантильных оценок неопре- деленностей. Атомная энергия, 2007, т. 102, вып. 4, с.208-215.



## 11-Й ПЕТЕРБУРГСКИЙ МЕЖДУНАРОДНЫЙ

# ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ФОРУМ

### 28–30 СЕНТЯБРЯ 2011 САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

### выставки, конференции и круглые столы

[www.forumtek.ru](http://www.forumtek.ru)

Генеральный  
спонсор  
Форума



Оргкомитет  
ВЫСТАВОЧНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ  
РЕСТЭК®

Тел.: (812) 3208091  
Факс : (812) 3208090  
e-mail: [forumtek@restec.ru](mailto:forumtek@restec.ru)

# «Силовые машины»

## Взяли курс на увеличение мощности



**Ведущий российский производитель энергетического оборудования для электростанций ОАО «Силовые машины» строит новый завод и реализует масштабный проект по созданию сверхмощных турбоагрегатов для АЭС.**

### Новое производство — новые возможности

Современный завод по производству энергооборудования, инвестиции в который составят около \$1 млрд, «Силовые машины» сооружают в Колпинском районе Санкт-Петербурга. Здесь, в промышленной зоне «Металлострой», правительство города выделило компании земельный участок площадью 132 гектара.

Строительство нового производственного комплекса, оснащенного самым современным оборудованием, — одно из основных направлений стратегического развития компании. Кроме того, проект имеет большое социально-экономическое значение для Санкт-Петербурга, он будет способствовать развитию промышленной зоны и инфраструктуры Колпинского района, даст новые рабочие места.

Сейчас в соответствии с проектом ведется строительство первого пускового комплекса по производству тихоходных и быстроходных турбин и турбогенераторов для атомных электростанций. Срок его окончания — четвертый квартал 2012 года. Объем инвестиций в строительство первого пускового комплекса составит около 6 млрд рублей. Это как собственные средства «Силовых машин», так и заемные.

В первый пусковой комплекс входят трехпролетный цех общей площадью около 22 тыс. квадратных метров для производства турбин и турбогенераторов большой мощности, оснащенный современным оборудованием, разгонно-балансировочный стенд, комплекс аппаратного производства, сварочное производство, предназначенное для сварки роторов тихоходных (со скоростью вращения ротора 1500 оборотов в минуту) турбин и генераторов, а также складской комплекс и объекты инженерной инфраструктуры.

Комплекс рассчитан на производство быстроходных (со скоростью вращения ротора 3000 оборотов в минуту) и тихоходных паровых турбин мощностью до 1200 МВт (с возможностью расширения линейки до 1800 МВт) и турбогенераторов такой же мощности. Он позволит существенно увеличить производственные мощности компании и производить новые типы оборудования для электроэнергетики, востребованные рынком.

Согласно планам «Силовые машины» уже во втором квартале 2014-го смогут изготовить новый тип высококачественного оборудования — тихоходную паровую турбину для энергоблока АЭС.

### И быстроходные, и тихоходные

Завод в Металлострое откроет дополнительные возможности по созданию нового, современного энергетического оборудования.

Среди перспективных проектов паровых турбин для АЭС необходимо выделить тихоходную паровую турбину К-1200-6,8/25, предназначенную для работы в составе турбоустановки с реактором ВВЭР-1200. В 2009 году «Силовые машины» завершили технический проект нового тихоходного турбоагрегата мощностью 1200 МВт. Конструкция новой турбины предполагает использование однопоточного петлевого цилиндра высокого-среднего давления и двух двухпоточ-

ных цилиндров низкого давления (ЦНД). Длина рабочей лопатки последней ступени ЦНД составит 1760 мм. Коэффициент полезного действия турбины по предварительным оценкам превысит 37%, что полностью соответствует лучшим мировым аналогам.

Кроме того, учитывая требования заказчиков, «Силовые машины» предлагают и второй вариант тихоходной турбины (без изменения конструктива), в котором длина рабочих лопаток последней ступени ЦНД составит 1450 мм. Такая конструкция предполагает использование меньшего по массе и габаритам ЦНД, что влечет за собой уменьшение массы и размеров турбоустановки в целом и, как следствие, снижение ее стоимости.

Новый тихоходный турбоагрегат будет комплектоваться турбогенераторами с водородно-водяным охлаждением. Новые турбогенераторы для тихоходной турбины будут обладать высокой ремонтпригодностью и заложены в конструкцию резервом мощности, что позволит в про-

цессе модернизации увеличить мощность всего турбоагрегата. Коэффициент полезного действия генератора составит 99,04%.

Среди новых решений, предложенных конструкторами «Силовых машин», можно отметить более удобное для эксплуатации расположение вспомогательного оборудования турбоустановки — сепараторов пароперегревателей (СПП). Основная идея заключается в том, чтобы расположить СПП новой конструкции под полом машзала энергоблока для освобождения пространства для раскладки основных узлов турбины во время планового ремонта. Таким образом сокращается его время.

В конструкцию современной тихоходной турбоустановки заложены решения, предусматривающие дальнейшее развитие генерирующих пар установок. Так, при разработке проекта тихоходной турбины было принято во внимание, что после завершения в России работ по созданию реактора нового поколения типа ВВЭР-1500 (1600) возникнет необходимость строительства

единичных энергоблоков мощностью до 1750 МВт и более. Это обстоятельство специалисты «Силовых машин» учитывают в плане возможного использования унифицированной конструкции ЦНД в турбинах мощностью 1200 МВт и более.

Поскольку по конструктивному исполнению турбина К-1200-6,8/25 несет ряд технологических нововведений, в частности, применение роторов сварной конструкции, то в компании реализуется несколько программ по внедрению новых технологий и закупке необходимого современного оборудования.

Разработка тихоходного турбоагрегата позволит «Силовым машинам» полностью удовлетворить потребность заказчика при выборе оборудования для АЭС мощностью до 1800 МВт, предложив ему два варианта — в быстроходном и тихоходном исполнении. Это даст компании новое конкурентное преимущество и упрочит ее лидерские позиции на рынке производителей энергомашиностроительного оборудования.



Головной образец новой быстроходной турбины мощностью 1200 МВт, спроектированной и изготовленной «Силовыми машинами», на заводском сборочно-испытательном стенде. Он предназначен для Нововоронежской АЭС-2.

«Силовые машины» участвуют в создании комплектов основного оборудования машинного зала для оснащения двух строящихся станций — Нововоронежской АЭС-2 и Ленинградской АЭС-2. Это первые атомные электростанции, которые будут построены в России «с нуля» за последние 15 лет. Быстроходные паровые турбины и турбогенераторы мощностью 1200 МВт для АЭС — это новые разработки «Силовых машин», ориентированные на атомные энергоблоки нового поколения с повышенной надежностью и безопасностью, создаваемые в РФ в рамках реализации проекта «АЭС-2006».

При проектировании и производстве быстроходных паровых турбин К-1200-6,8/50 применены новые конструктивные решения и технологии с учетом опыта проектирования и изготовления турбин для АЭС «Куданкулам» в

Индии и эксплуатации турбин на АЭС «Тяньвань» в КНР. Турбогенераторы ТЗВ-1200-2, которые спроектированы и изготавливаются «Силовыми машинами» для НВАЭС-2 и ЛАЭС-2, являются развитием серии турбогенераторов с полным водяным охлаждением — высокоэффективных взрывопожаробезопасных турбогенераторов для атомных электростанций, не имеющих аналогов в мировом атомном энергомашиностроении. Принципиально новые конструктивные решения турбогенераторов были отработаны специалистами петербургского энергомашиностроительного концерна на машинах мощностью 800 МВт, эксплуатируемых в течение длительного времени на Рязанской и Пермской ГРЭС, а также на турбогенераторе мощностью 890 МВт, изготовленном в 2010 году для строящегося 4-го энергоблока Белоярской АЭС.



**А.Б.Максимов,**  
капитан 1 ранга в отставке,  
ветеран контрразведки, раз-  
ведки, член Ассоциации вете-  
ранов внешней разведки

# Космическая одиссея чернорабочего разведки

История XX столетия — это революционное преобразование всех сторон жизни человечества в условиях противостояния двух идеологических и экономических систем. «Экономическая война» сопровождалась беспрецедентной по своим масштабам напряженностью в отношениях между государствами, вылившихся в дискриминацию ряда стран в системе международного разделения труда путем введения запретов на использование достижений в области науки и техники.

Западом был объявлен режим эмбарго на продажу передовых технологий и оборудования странам Восточного блока. В 1949 г. по инициативе США была создана международная организация Координационный комитет по экспортному контролю, известный как КОКОМ (Coordinating Committee for Multilateral Export Controls) для многостороннего контроля над экспортом в СССР и другие социалистические страны «стратегических» товаров и технологий, подпадающих под эмбарго. КОКОМ устанавливал также ограничения на использование товаров и технологий, разрешенных для поставки в виде исключения. С помощью данного комитета в жизнь проводилась стратегия «контролируемого технологического отставания» стран Восточного блока.

Членами КОКОМ являлись 17 государств: США, Канада, Австралия, Япония, Великобритания, Бельгия, Дания, Франция, ФРГ, Греция, Италия, Люксембург, Нидерланды, Норвегия, Португалия, Испания, Турция. Кроме того, в вопросах экспорта с этой организацией сотрудничали такие страны, как Австрия, Финляндия, Ирландия, Новая Зеландия, Швеция и Швейцария.

В начале 1950-х гг. перечень запрещенных товаров и услуг КОКОМа насчитывал 2000 позиций, а к моменту «ослабления» его деятельности в отношении новой России (1995 г.) перечень запретов достиг 100 000 позиций. Но, как известно, всякое действие рождает противодействие. «Орудием взлома» режима эмбарго, введенного Западным блоком на поставку передовых технологий двойного назначения в Советскую Россию, стала научно-техническая разведка (НТР), призванная «уравновесить» деятельность КОКОМа.

Еще в годы Великой Отечественной войны в недрах советской внешней разведки началось формирование основных направлений работы НТР: операция «Энормоз» — по атомной проблематике, «Воздух» — по авиации, «Радуга» — по электронике, «Зелье» — по взрывчатым веществам, «Парфюмерия» — по защите от химического и бактериологического оружия.

В послевоенный период, с момента создания в 1954 г. Комитета государственной безопасности ядерное, авиакосмическое, электронное, химическое и ряд других направлений стали приоритетными в работе НТР, потому что именно эти области науки и техники способствовали укреплению оборонной мощи государства, повышению его народнохозяйственного потенциала.

Успешное испытание первой советской атомной бомбы 29 августа 1949 г. ликвидировало монополию США на владение «ядерной дубинкой», сорвало планы нанесения ядерного удара по СССР американской администрации. По мнению академика Е.Велихова, «благодаря работе над ядерным оружием, мы сумели развить нашу науку, сделать ее достижения конкурентоспособными на международном рынке. Без бомбы мы были бы второстепенной державой».

## Научно-технический прогресс и внешняя торговля

Послевоенный этап развития СССР можно охарактеризовать периодами: научно-технической революции (1956-1971 гг.), военно-технической революции (1971-1981 гг.), модернизацией обороны и народного хозяйства (1981-1991 гг.).

Автоматизация промышленного производства, химизация народного хозяйства, развитие радиотехники, электроники и кибернетики оказали значительное воздействие на структуру общественного производства, усилили его интернационализацию. В век научно-технической революции ни одна, даже самая развитая страна в мире не могла быстро продвигаться вперед, не имея возможности применять мировые научно-технические достижения, использовать мировой производственный опыт.

Таким средством для включения советской экономики в международное разделение труда призвана была стать внешняя торговля. Но, начав «холодную войну», Запад использовал не только идеологическую, но и «экономическую войну» против Советского Союза. Точнее экономическая война против СССР, начатая с первого дня его существования, не прекращалась даже в годы Великой Отечественной войны. Союзники Советской России по антигитлеровской коалиции по-своему понимали собственные обязанности в войне против третьего рейха, стремясь экономически ослабить и Германию, и Россию.

Перед отечественной научно-технической разведкой была поставлена задача справиться с этим вызовом Западного блока. Ее главным предназначением стал «взлом» режима эмбарго в интересах советской промышленности, особенно связанной с оборонной направленностью.

## КОКОМ, ВПК, НТР

Аббревиатура «ВПК» в среде министерств и ведомств, связанных с оборонной тематикой, означала Военно-промышленную комиссию — главного «законодателя» и заказчика по линии научно-технической разведки. ВПК разрабатывала стратегию развития оборонных отраслей отечественной индустрии, намечала каналы добытия образцов и технологий для реализации конкретных направлений в сфере «оборонки».

К 1991 г. в оборонный комплекс СССР входило 1100 предприятий различных министерств и ведомств, на которых трудилось более 7 млн человек — самых высококвалифицированных кадров от рабочего до ученого. Серьезной проблемой для «оборонщиков» были крайне малые возможности в обмене научно-техническим опытом с зарубежными коллегами. Легальные пути организации такого обмена были ограничены деятельностью КОКОМ. Мировая научно-техническая революция породила такое явление, как промышленный шпионаж (ПШ). А запреты по линии КОКОМ вынудили нашу страну создать действенную систему НТР.

Схематично эту систему взаимосвязей можно представить на рис.1.

Организация НТР была вынужденной мерой для борьбы с санкциями КОКОМ, тормозящими научно-технический прогресс в странах Восточного блока.

Ведущую роль в КОКОМе играли США. Европейские страны считали, что Вашингтон ис-

пользует эту организацию для защиты интересов американских компаний, столкнувшихся с мощной конкуренцией европейских производителей на рынках Западной Европы, ЮВА и Японии. Зародившийся в умах чиновников Вашингтона КОКОМ представлял интересы, в основном, аме-

одном из её выпусков 1969 г. сообщалось следующее: «...большая часть из 1200 наименований, включенных в списки запрещенных КОКОМ товаров, имеется в наличии в других странах».

Начиная с середины 1960-х гг., советская научно-техническая разведка всё активнее про-

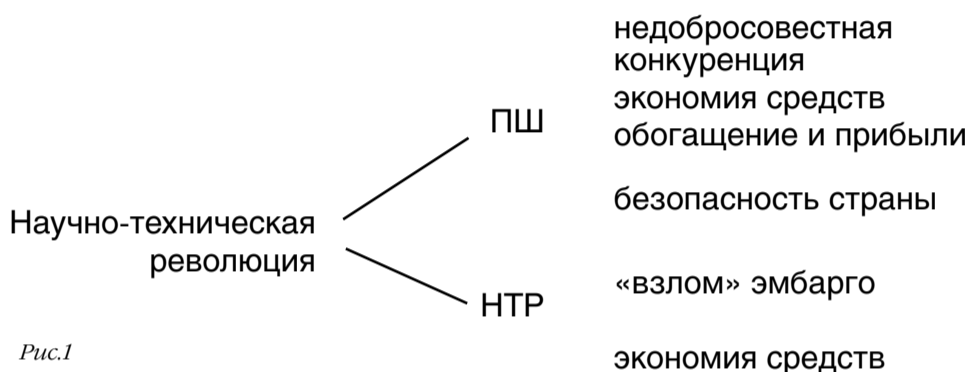


Рис.1

риканских промышленников, а отнюдь не всех членов этой организации из других стран.

Так, сильные в технологиях и средствах связи американцы, используя право вето в КОКОМ, «заморозили» контракт между Францией и СССР на сумму в миллиард долларов, предусматривавший поставку в Советский Союз телефонных станций нового поколения. По другим проектам по вине КОКОМа в 1981-1985 гг. Франция потеряла прибыль в размере 23 млрд долларов.

В начале 1980-х гг. под флагом запрета КОКОМ американская администрация сорвала «контракт века» на строительство газопровода Уренгой — Ужгород — Западная Европа. Был объявлен запрет на вывоз в Советский Союз труб диаметром 1200 миллиметров под предлогом того, что они могут быть использованы в качестве корпусов для межконтинентальных ракет, а компрессоры для перекачки газа — в качестве двигателей для стратегических бомбардировщиков.

Недовольство протекционизмом по отношению к своим компаниям со стороны американских представителей Координационного комитета стало основой, позволившей нашим «добывающим ведомствам» решать задачи в обход запретов КОКОМ.

Успешность деятельности советской НТР против КОКОМ, не подозревая об этом, подтвердила американская газета «Вашингтон ивнинг стар». В

никала в секреты Запада, и, прежде всего, США через третьи страны.

## НТР против запретов КОКОМ в космической области

В начале 1960-х гг. деятельность НТР была организована по проблемному принципу: авиакосмическая техника, радиоэлектроника, химия, судостроение, медицина. И конечно, атомное направление.

В период создания ядерного оружия (ЯО) одной из главных задач была разработка носителей для ЯО — авиационных и космических для предотвращения внезапного ракетно-ядерного нападения со стороны Запада.

По данным советской внешней разведки американские угрожающие удары предназначались для реализации военно-политических доктрин: «Дропшот», «Устрашения», «Ограниченного удара». Начало реализации плана «Дропшот» было назначено на 1 января 1950 г., и только успешное испытание советской атомной бомбы в августе 1949 г. предотвратило планируемую агрессию со стороны США и стран НАТО.

Информационная помощь разведки в решении задач космической программы

Характер разведзаданий	Информационная работа по странам
1963. Американский спутник	Австрия Англия Канада США Франция ФРГ Швеция Япония
1963-1967. Амберлиты	
1965. Спецмазки	
1966. Центрифуги	
1966. Имитатор солнца / лампы	
1966. Кондиционер	
1966-1968. Термобаровагокзимеры *	
1967. Лазерный прицел	
1970. Газоанализаторы ТРТ	
1974. Имитатор солнца / зеркала	
1975. Трубопровод топлива	
1975. Скафандр	
1977. Спутник-шпион	

\* В. 17, 100 куб. метр

Рис.2 Информационная помощь Научно-технической разведки

Новый технологический бум начался в период освоения человечеством космического пространства. Космические программы великих держав — СССР и США решали двуединую задачу: создание ядерного щита и оружия возмездия, с одной стороны, и мирного освоения космического пространства, с другой.

Авиакосмическая тематика в работе НТР занимала особое место как наиболее интересующая советскую сторону и наиболее запретная область в науке и технике на Западе.

1970-е гг. были отмечены предельной нагрузкой наших проектировщиков, производителей в области ракетной техники. Кроме проектов-гигантов: самой большой в мире ракеты-носителя «Энергия» для запуска космического корабля многоразового использования «Буран», и орбитальной космической станции «Мир» с модулями, кроме орбитальных космических кораблей и грузовых ракет, велись работы по созданию специализированных спутников серии «Радуга», «Метеор», «Надежда», «Океан», «Фотон», «Горизонт», автоматических обсерваторий, новых спутников связи — «Молния», «Интеркосмос».

До того, как наши космические программы стали международными, КОКОМ вершил свое «черное дело»: запрещал экспорт высоких технологий в СССР. Советскому Союзу не разрешалось запускать любой космический аппарат, если на нем имелась хотя бы одна деталь американского производства или для ее изготовления были использованы американские технологии.

Создать оборудование требуемого качества для имитации космических условий на Земле отечественная промышленность могла только через несколько лет, а медицинскую электронную аппаратуру в стране ещё никто не производил. «Закупка камеры (термобаровлагокамеры с параметрами глубокого вакуума, приближенного к космической среде, объемов в 8,17 и 100 м<sup>3</sup>), входящей в список строгого эмбарго, обусловливается необходимостью решения значительного объема исследований и практических задач при условии имитации космического пространства и тем, что реальной подобной камеры с возможностью испытаний с человеком в СССР не существует... Срок изготовления только механического оборудования камеры в СССР составляет около 7 лет, а медицинская часть с требуемыми характеристиками ни одна организация в Союзе не изготавливает».

Интерес к приобретению зарубежной термобаровлагокамеры, имитирующей глубокий вакуум, проявляли Минобороны, Министерство среднего машиностроения, Минздрав, разрабатывавшие технические задания на подобные камеры. Приобретение подобной камеры пре-

следовало также цель довести уровень отечественной промышленности в создании подобных систем до мирового. На приобретение только запасных частей к камере в 100 м<sup>3</sup> требовалось более 900 тыс. долларов.

В начале 1960-х гг. сотрудники советской научно-технической разведки смогли в Японии ознакомиться с устройством капсулы американского спутника. В последующие годы благодаря деятельности НТР центрифуги, термобаровлагокамеры и имитаторы солнца регулярно поступали в Советский Союз для решения задач нашей космической программы. В 1967 г. НТР помогла решить проблему безаварийной стыковки грузовых космических кораблей с орбитальной космической станцией длительного обитания космонавтов.

Разведка помогла отечественным производителям создать собственную установку по производству спецволокон для космического скафандра. Проектно-конструкторские проработки по созданию экспериментального скафандра были начаты на заводе № 918 на основе Постановления правительства от 23.06.1960 г. «О создании мощных ракет-носителей, спутников, космических кораблей и освоения космического пространства в 1960-1967 гг.». Для выполнения этой работы на заводе № 918 (НПП «Звезда») была открыта специальная тема со сроком выпуска эскизного проекта в 1965 г. Полученные от НТР сведения помогли советским специалистам кардинально улучшить технологию производства внешней обложки скафандра, защищающей его от механических повреждений, в том числе, от микрометеоритов.

Во второй половине 1970-х гг. научно-техническая разведка содействовала модернизации фотооборудования спутников-шпионов серии «Космос», которых к тому времени было запущено уже свыше тысячи. Каждый «Космос» стоил более миллиона рублей (для сравнения — цена килограмма хлеба была 20 копеек, книги — 1 рубль, автомашины — 5000 рублей). Если напомнить, что разведка помогла наладить безаварийные запуски грузовых космических кораблей, то эффективность деятельности разведки в лице НТР можно конкретно оценить в процентах от общего бюджета страны на космическую программу.

За период с середины 1960-х по вторую половину 1970-х гг. НТР смогла провести масштабные акции по задействованию ряда специализированных зарубежных компаний в создании спецоборудования для космической программы. Доставка этого оборудования (объемом во многие тонны) в Советский Союз носила характер уникальных операций. Не менее важны, но,

может быть, менее заметны, были операции с транспортировкой граммов необходимого вещества или образцов весом менее килограмма, без которых космическая аппаратура представляла собой кусок обычного металла.

Для наглядности приведем список разведзаданий по 13 позициям из космической проблематики, выполненных в те годы советской научно-технической разведкой:

1963 г. — Спутник: проникновение на авиабазу для осмотра и фотографирования капсулы, в которой первый американский астронавт побывал в космосе.

1963-1967 гг. — Амберлиты: добывание ионообменных смол и технологии их изготовления для производства твердого ракетного топлива и систем жизнеобеспечения космонавтов.

1965 г. — Спецсмазки: добывание образца хладостойкой молибденовой смазки, используемой в гироскопах ракет НАТО, с целью применения ее в космических навигационных системах.

1966-1967. — Центрифуга: поиск разработчика-изготовителя для создания центрифуги по испытанию космонавтов и космической техники на перегрузки. Скрытый вывоз их в Советский Союз.

1966 г. — Имитаторы солнца: добывание образцов спецламп для имитации «космического солнца» в земных условиях с целью испытания космической техники.

1966 г. — Кондиционер: добывание документации для создания отечественных установок кондиционирования воздуха для нужд космической и авиационной техники, а также атомных подводных лодок.

1966-1968 гг. — Термобаровлагокамеры: организация разработки, изготовления, испытания и скрытой доставки из-за рубежа камер объемом в 8, 17 и 100 м<sup>3</sup> для имитации условий глубокого вакуума на Земле с целью подготовки космонавтов, испытания оборудования жизнеобеспечения космических кораблей.

1967 г. — Лазерный прицел: добывание образца криостата для лазерного прицела стыковочного узла космических кораблей-грузовиков к орбитальной станции длительного обитания космонавтов.

1970 г. — Газоанализаторы: скрытая закупка и поставка в Советский Союз контрольно-измерительной аппаратуры для производства высококачественного твердого ракетного топлива.

1974 г. — Имитатор Солнца: скрытая разработка, закупка и поставка в Советский Союз оборудования и микропроцессора для изготовления зеркал к имитатору солнца, необходимому для испытания космической техники.

1975 г. — Спецтрубопроводы: получение информации об особенностях изготовления и эксплуатации трубопроводов агрессивных сред, в частности, жидких компонентов топлива для космических ракет. Решалась проблема безопасности процесса заправки ракет путем выноса установки подачи топлива на значительное расстояние от стартовой площадки.

1975 г. — Скафандр: добывание технологической информации по производству борных волокон для изготовления композитного материала, применяемого во внешней защитной оболочке скафандра от микрометеоритов. Решалась проблема безопасного выхода космонавтов в открытый космос.

1977 г. — Спутник-шпион: скрытный поиск разработчика и изготовителя спецоборудования, получение ноу-хау для производства сверхтонких фотопленок с высокой разрешающей способностью для спутников серии «Космос», что позволило в три раза сократить число запускаемых спутников.

Всего в интересах космической программы было выполнено 17 разведзаданий для содействия в решении задач советской космической программы в области жизнеобеспечения космонавтов, навигационной аппаратуры, материальной части ракет, имитации условий космоса на Земле. Собственные разработки наших ученых и специалистов зачастую опережали аналогичные работы зарубежных коллег, а разведка помогала сократить время и средства для реализации востребованных идей.

В данной статье рассмотрен лишь один эпизод из «тайной войны» советской научно-технической разведки с попытками Запада исключить экономику Советского Союза из международного разделения труда. Пытаясь ограничить внешнюю торговлю Советской России, КОКОМ подтолкнул советскую сторону к созданию «оружия взлома» введенного эмбарго на приобретение жизненно важных для СССР технологий, техники, оборудования западного происхождения.

После успешного завершения более чем двадцатилетней работы НТР по космической проблематике председатель Ассоциации ветеранов внешней разведки В.Н.Федоров в интервью Парламентской газете в 2001 г. так оценил результаты этого труда: «Добытая информация имела конкретный выход в развитие оборонной мощи страны, а операции содействия внешней торговой политике и крупным сделкам на международном рынке позволили сэкономить сотни миллионов долларов». Ну а бывший шеф французской разведки Марион, оценил советскую НТР следующим образом: «в промышленно-индустриальном шпионаже у КГБ равных нет».

## Память о погибших подводниках

**22 мая 2001 г., в день Николая Угодника, Владыка Кирилл епископ Тульский и Велевский освятил Часовню Святителя Николая Чудотворца, воздвигнутую в деревне Герасимово Тульской области в память о погибшем сыне А.Б.Максимова и о моряках атомной подводной лодки «Курск».**

Он особо отметил: «Строительство часовни и сегодняшний ее освящение доказало, что истинное единение людей происходит именно в такие моменты...»

Строительство часовни — потребность души облегчить боль, оставить память о безвременно ушедшем сыне, курсанте подводного факультета училища радиоэлектроники им.Попова, погибшего в 1986 г.

Гибель в августе 2000 г. подводников атомной подводной лодки «Курск» изменило решение поставить часовню лишь в память о сыне.

Часовню было решено возвести на пригорке на фоне голубой дали. Хотелось, чтобы она была похожей на Храм Покрова-на-Нерли. Пришлось произвести обмеры по фотографиям, рисункам и чертежам. В конце 1990-х гг. семья Максимовых начала собирать природный камень для строительства. За чисто символическую плату помогали местные мужики: клали стены, мастерили из жести купол, искали лучший материал для креста...



Осенью 2001 г. командование Военно-Морского Флота России передало часовне якорь (символ единения моряков мира) с цепью и Андреевский флаг, которые также были освящены.

День за днем собирались материалы об АПЛ «Курск», ее экипаже, обстоятельствах гибели. В Храме

появилась памятная доска. 118 подводников — офицеров, мичманов, моряков смотрят с фотографий на прихожан.

В прошедшие годы произошло не столь уж частое событие: к лику святых был причислен Федор Федорович Ушаков, великий русский флотоводец и ревностный хранитель

11равославной церкви. Он возвеличил беспримерными победами наше Отечество, любил моряков и верил им, считая главной опорой в ратных делах духовный настрой моряков, осененных Андреевским флагом.

Чекист-разведчик, маринист Геннадий Бородавченко, член Ассоциации ветеранов внешней разведки, подготовил три иконы святых покровителей военного люда и моряков: Апостолов Георгия Победоносца и Андрея Первозванного, Федора Ушакова. Летом 2006 г. размещенные в Храме иконы, были освящены.

Для прихожан и прохожих двери Храма открыты всегда.

Каждый год 12 августа в день гибели экипажа атомохода «Курск» звучит скорбная молитва.

Это единение душ в общем горе — традиция многовековая.

Многим людям обязана часовня своим появлением на свет. Это — умельцы из Герасимове и Доброго. Это — люди из администрации района, и священнослужители из Суворова, Чекалина, Тулы.

В деревне Герасимово не знают, что А.Б.Максимов — тот самый человек, который сообщил в Москву день и час начала войны во Вьетнаме. Что он разгадал тайну американского напалма, добыл для родной страны многие космические секреты (одна установка для создания «глубокого»

вакуума продвинула нашу космонавтику на годы вперед!).

Капитан 1 ранга Максимов не афиширует свое прошлое. Тихо делает дело, которое ныне считает главным в своей жизни.

Отставной капитан очистил заброшенный участок у дома. Потом стал таскать из оврага камни. «Никак дом строить надумал?» — поинтересовался сосед. — Часовню! — вытер пот со лба капитан.

Сосед Геннадий Зуев стал первым помощником Максимова. Придумал, как найти стройматериалы. Прошел по деревне, уговорил земляков отдать на слом старые амбары. Храм рос.

Анатолий Борисович решил строить часовню в древнерусском стиле, чтобы пропорции церкви соответствовали «золотому сечению». Проект рассчитал и нарисовал сам.

Купол сделали похожим на древнерусский шлем. Его конструкцию Максимов разработал сам. Основа жесткости — шпангоуты, как на шлюпке. Затащив купол наверх по-мог проезжавший мимо деревни автокран.

Глава Суворовского района А. Фролов помог проложить дорогу к храму. На освящение храма собрались люди со всей округы.

Вот так всем миром удалось возвести часовню — память, посвященную подводникам России.



МИНИСТР ЭНЕРГЕТИКИ РФ  
СЕРГЕЙ ШМАТКО:

«МЫ РЕШИЛИ СОБРАТЬ НА ОДНОЙ ПЛОЩАДКЕ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОССИЙСКИХ И ЗАРУБЕЖНЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ КОМПАНИЙ, ОРГАНОВ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ВЛАСТИ, ИНВЕТОРОВ, УЧЁНЫХ И ЭКСПЕРТОВ, ЧТОБЫ СОВМЕСТНО ОБСУДИТЬ УКРЕПЛЕНИЕ МЕЖДУНАРОДНОГО СОТРУДНИЧЕСТВА В ОБЛАСТИ ЭНЕРГЕТИКИ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ РОССИЙСКОГО ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА».



# Отрасль. ТЭК-2011

С 13 по 17 июня в Санкт-Петербурге состоялась серия мероприятий Министерства энергетики Российской Федерации «Отрасль. ТЭК-2011». Впервые для обсуждения актуальных проблем отрасли собрались специалисты всех направлений топливно-энергетического комплекса: нефтегазового сектора, электроэнергетики, угольной промышленности, атомной энергетики, а вопросы развития конкретных отраслей рассматривались в контексте перспектив топливно-энергетического комплекса в целом.

В рамках серии мероприятий состоялась презентация программы развития угольной промышленности России, обсуждались планы и перспективы развития электроэнергетики Дальнего Востока, прошла совместная сессия Министерства энергетики РФ и Министерства сельского хозяйства РФ, посвященная перспективам развития альтернативной энергетики и биоэнергетики, сессия «Инновационный потенциал ТЭК России» и многие другие. В фокусе внимания находились основные темы, связанные с перспективами развития ТЭК в России: энергоэффективность, энергодиалог Россия-Европа и проблемы международного сотрудничества в области энергетики, инновационные технологии, способствующие развитию всех отраслей ТЭК, реализация масштабных инфраструктурных проектов, развитие возобновляемых источников энергии и многое другое.

На мероприятии выступили Министр энергетики РФ Сергей Шматко, заместители Министра энергетики РФ Сергей Кудряшов, Андрей Шишкин, Анатолий Яновский, Юрий Сенаторин. В обсуждении участвовали Заместитель Председателя Государственной Думы РФ и Президент Российского газового общества Валерий Язев, исполнительный директор Международного энергетического агентства Нобуо Танака, глава отдела экономики, торговли и сельского хозяйства Постоянного представительства ЕС в России Тимо Хаммарен и многие другие. Так же, в сессиях в качестве гостей и спикеров приняли участие руководители крупнейших компаний ТЭК, что позволило в режиме свободного диалога обсудить насущные проблемы отрасли.

## Развитие и инновации: потенциал ТЭК

Инновационный потенциал всех направлений отрасли стал лейтмотивом первого рабочего дня серии мероприятий «Отрасль. ТЭК-2011». Министр энергетики РФ Сергей Шматко обратил внимание участников на то, что сегодня перед топливно-энергетическим комплексом стоят задачи качественного прорыва, повышения эффективности производства.

Участники дискуссии обсудили необходимость переосмысления ресурсов, так как от прежней экономики отрасли досталось непростое наследие, морально устаревшие, изношенные основные фонды. В своем докладе министр отметил, что в ближайшие три года российские энергетические, нефте- и газодобывающие компании направят на развитие 8,5 трлн. рублей, в том числе на современное оборудование – 3,2 трлн. рублей. Эти средства будут инвестированы в инновации,

послужат стимулом для российской промышленности и позволяет ей успешно работать и развиваться в принципиально новых для нее условиях конкурентного рынка.

Еще одной темой дискуссии стали технологические платформы. Основная идея технологических платформ заключается в консолидации интересов государства, ученых, энергокомпаний и производителей оборудования и технологий. Подобная практика по разработке единых отраслевых стандартов, с одной стороны задает высокие требования, а с другой оставляет компаниям возможность самостоятельно выбрать способ достижения необходимого качества. С помощью инструмента технологических платформ можно оптимизировать большое количество разрешительных процедур и процедур, направленных на продвижение инновационных продуктов, считает Лариса Левина, заместитель генерального директора НП «ИНВЭЛ».

На сегодняшний день в энергетике существует семь основных технологических платформ, три топливных и четыре электроэнергетических. Две платформы разрабатывались при активном участии Российского института нефти и газа (РИНГа). Первый проректор по стратегическому развитию НИУ РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина Михаил Силин предложил собравшимся использовать в качестве общей площадки для развития диалога, объединяющего государство, науку и бизнес, наблюдательный совет РИНГ: «На этой площадке все заинтересованные стороны смогут не только обсуждать инновационные решения, но и изыскивать средства на дальнейшую разработку и внедрение наиболее перспективных проектов. РИНГ намерен привлечь всех компетентных специалистов к обсуждению инновационных технологий, запустив специализированный интернет-портал и социальную научно-техническую сеть».

## Международное сотрудничество: Россия – ЕЭС

Одним из ключевых событий программы мероприятий «Отрасль. ТЭК-2011» стала дискуссия «Энергетическая кооперация России и Европы: новые возможности». В своем вступительном слове перед началом сессии, заместитель Министра энергетики РФ Анатолий Яновский специально акцентировал внимание участников дискуссии на том, что сегодня Россия и ЕС выходят на новый этап энергодиалога, координаторами которого являются Министр энергетики РФ Сергей Шматко и комиссар ЕС по вопросам энергетики Гюнтер Эттингер. «Вопросы конвергенции между рынками России и Европы, дальнейшего развития энергопоставок, достижения консенсуса

между нашими сторонами включены в повестку дня на ближайшую перспективу. Особое внимание также будет уделяться безопасности атомной энергетики, и нам необходимо развивать многостороннее сотрудничество в этой сфере», – подчеркнул Анатолий Яновский.

Для участников сессии трибуна стала свободной площадкой для декларации своего мнения о путях развития и возможностях энергетической кооперации между Россией и ЕЭС. Это позволило состояться интереснейшему диалогу между представителями российских и зарубежных компаний. Участники обсудили тот факт, что взаимодействие России и Евросоюза в области энергетики вошло в активную фазу, о чем свидетельствует состоявшаяся в конце мая официальная презентация проекта «Южный поток»; обсудили сложности и спорные вопросы, связанные с тем фактом, что Россия остается для ЕС ключевым поставщиком энергоресурсов.

В рамках дискуссии – как российские эксперты, и их европейские коллеги – неоднократно высказывали мнение о необходимости создания новой законодательной базы для взаимодействия в рамках двустороннего партнерства. Анатолий Яновский отдельно подчеркнул необходимость создания адекватной новым условиям нормативной базы. Ее принципы, по его словам, должны быть отражены в новом соглашении: «Этот документ должен учитывать накопленный опыт, новые условия и взаимную ответственность».

Президент Российского газового общества Валерий Язев предложил европейской стороне активизировать сотрудничество в энергетической сфере и совместно с Россией создать энергетическое партнерство для инноваций и модернизации. «Потенциал для внедрения высоких технологий заложен в крупных инфраструктурных проектах по транспортировке энергоносителей – «Северный поток», «Южный поток», «Ямал-Европа». Именно здесь возможен обмен технологиями, именно здесь необходимо сотрудничать», – подчеркнул Валерий Язев.

О сотрудничестве с Россией в сфере энергосбережения так же рассказал в своем выступлении исполнительный директор Международного энергетического агентства (МЭА) Нобуо Танака. Танака заострил внимание на том, что последние 10 лет Россия успешно снижала энергетический компонент своего ВВП. По мнению специалистов МЭА, это было связано, в основном, со структурными изменениями в экономике и снижением доли тяжелой промышленности в экономике России, но не за счет повышения энергоэффективности. Тем не менее, сейчас ситуация с российской стороны совершенно изменилась: страна ведет активную политику энергосбережения и даже более того – взяла на себя обязательства по снижению к 2020 году энергоёмкости валового внутреннего продукта Российской Федерации на 40% по сравнению с 2007 годом. «В 2009 году Российская Федерация приняла федеральный закон об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности. Международное энергетическое агентство приветствует этот важный шаг, который отражает признание важности проблемы энергосбережения. Теперь, после введения понятия энергоэффективности в нормативную среду, необходима дальнейшая совместная работа по внедрению этих законодательных требований в жизнь», – сказал Нобуо Танака.

В ходе дискуссии, развернувшейся в рамках панельной сессии «Состояние, проблемы и перспективы развития электроэнергетики», были затронуты такие важные темы, как потребность в современных научных и технических разработках, выработка единой технической политики, развитие возобновляемой энергетики на Дальнем Востоке. Заместитель Министра энергетики РФ Андрей Шишкин, выступивший ведущим спикером сессии, заявил: «Уже сейчас можно с уверенностью сказать, что благодаря реализации программы модернизации отрасли в течение ближайших пяти лет будут введены 30 ГВт мощностей, которые позволят удовлетворить растущий спрос экономики на электроэнергию и параллельно продолжить замену выбывающих мощностей, реновацию и строительство новых объектов».

## Актуальные проблемы ТЭК

Во время второго и третьего рабочего дня серии мероприятий «Отрасль. ТЭК 2011» в Санкт-Петербурге состоялось несколько встреч и презентаций по актуальным вопросам развития отрасли. На одной из панельных сессий участники обсудили Долгосрочную программу развития угольной промышленности России на период до 2030 года, а также вопросы реструктуризации угольной отрасли и перспективы ее развития.

В ходе дискуссии, развернувшейся в рамках панельной сессии «Состояние, проблемы и перспективы развития электроэнергетики», были затронуты такие важные темы, как потребность в современных научных и технических разработках, выработка единой технической политики, развитие возобновляемой энергетики на Дальнем Востоке. Заместитель Министра энергетики РФ Андрей Шишкин, выступивший ведущим спикером сессии, заявил: «Уже сейчас можно с уверенностью сказать, что благодаря реализации программы модернизации отрасли в течение ближайших пяти лет будут введены 30 ГВт мощностей, которые позволят удовлетворить растущий спрос экономики на электроэнергию и параллельно продолжить замену выбывающих мощностей, реновацию и строительство новых объектов».

Неожиданно яркой и экспрессивной получилась сессия последнего рабочего дня, которая была посвящена одной из самых насущных проблем отрасли: кадровому обеспечению и мотивации молодых специалистов. Участники были настолько увлечены диалогом, что даже позволили себе немного нарушить регламент, продлив время сессии для вопросов и ответов. Основной темой обсуждения стали вопросы кадрового обеспечения и проблемы, с которыми благодаря нехватке мотивированных молодых специалистов, в настоящее время столкнулся топливно-энергетический комплекс: нехватка специалистов высокой технической квалификации, диспропорция между спросом и предложением по ряду специальностей на рынке труда ТЭК.

Серия мероприятий Минэнерго РФ «Отрасль. ТЭК-2011» завершена, и на сегодняшний день можно с абсолютной уверенностью заявлять о том, что диалог состоялся. Результаты четырех ярких и продуктивных дней показали, что все стороны, включенные в процесс, готовы к плодотворной совместной работе, поиску оптимальных путей, участию в формировании единой политики, а все решения и разработки будущих проектов, принятые в ходе сессий, будут учтены и претворены в жизнь. Планируется, что в дальнейшем проведение мероприятий Минэнерго России «Отрасль. ТЭК» станет ежегодной традицией.





**В.А.Перовский,**  
Санкт-Петербург, специалист ТУ СФ, руководитель штаба аварийно-восстановительных работ в губе Андреева (1983-1985 гг.), главный специалист ВНИПИЭТ (1991 по 2009 гг.)

# ОЯТ без легенд и тайн

Об отработавшем ядерном топливе – ОЯТ, включая его морскую составляющую, написаны миллионы слов. Былая завеса секретности вокруг побочного продукта деятельности корабельных ЯЭУ сменилась безудержной фантазией и вымыслом. В подавляющем большинстве внимание экспертов и пишущих заостряется на негативных явлениях доставшегося России атомного наследия. Реальные цифры мало кому интересны, но они впечатляют: за 1960–2000 гг. моряки Северного и Тихоокеанского флотов выгрузили ОЯТ из 550 реакторов, обеспечили хранение 129 тыс. отработавших топливных сборок – ОТВС, переупаковали и отправили на переработку 97 тыс. ОТВС (38 тыс. транспортных чехлов, 270 эшелонов). Подобные результаты вряд ли достижимы, если иметь в виду малочисленность персонала из военнослужащих и предельно скромные материальные и технические затраты. Подлинная история деятельности флота в сфере обращения ОЯТ пока не написана, но ее лучшие страницы уже забыты. Постараемся хотя бы частично восстановить справедливость.

## Как появляется ОЯТ

Применяемый в корабельной энергетике ядерный реактор на тепловых нейтронах был разработан в середине прошлого века. К настоящему времени технический облик реактора претерпел ряд изменений, но при этом сохранил как преимущества корпусной конструкции аппарата, так и ресурсные ограничения, обусловленные физическими особенностями использования урана-235 в качестве ядерного топлива.

Стоит напомнить, что энергия, выделяющаяся в виде тепла в активной зоне реактора, есть кинетическая энергия осколков, образующихся при делении ядер урана. Но эти же осколки, являясь носителями энергии, по мере накопления интенсивно захватывают нейтроны, препятствуя последним полезно взаимодействовать с ядром урана-235. Постепенно активная зона реактора настолько «зашлаковывается» осколками деления и продуктами их распада, что, несмотря на избыток делящегося изотопа урана-235, реактор может возобновить работу только после удаления «шлаков» с полной заменой ядерного топлива. Энергоресурс активной зоны и продолжительность ее работы в реакторе определяется по сути двумя факторами – выгоранием делящегося материала и накоплением продуктов деления, под воздействием которых ядерное горючее переходит в разряд отработавшего топлива. Впрочем, для перехода в подобное состояние могут быть и другие причины, как это случилось в Чернобыле и Фукусиме.

**Первая попытка.** Первая партия отработавшего корабельного топлива также образовалась при экстремальных обстоятельствах. Еще до спуска на воду первой ПЛА на площадке Физико-энергетического института в Обнинске был построен и 08.03.1956 г. выведен на мощность наземный прототип корабельной ЯЭУ (стенд «27-ВМ»), архитектура которого полностью повторяла обводы реакторного, турбинного и электротехнического отсеков реальной ПЛА. После 9-месячной кампании из-за течи I контура работа стендовой ЯЭУ была прекращена, а активная зона с частично разрушенными ТВС выгружена силами разработчиков ППУ и стажерами из I экипажа строящейся ПЛА (в здании стенда предусматривалось хранение ОЯТ, мостовой кран, иные технические средства). Первая партия ОЯТ насчитывала 180 сборок с общей массой урана в 250 кг при обогащении 6 % по изотопу U-235. В дальнейшем стенд «27-ВМ» отработал еще 7 кампаний и был выведен из эксплуатации в 1986 г.

**Генеральная репетиция.** Появление 2-ой партии корабельного ОЯТ носило заведомо экспериментальный характер. 19 апреля 1958 г. под руководством академика А.П. Александрова на строящейся в Северодвинске ПЛА «К-3» был впервые выведен на мощность носовой реактор, а 18 апреля 1959 г. из этого же реактора на-

чалась выгрузка активной зоны. В промежутке между этими датами первая отечественная ПЛА прошла швартовые и ходовые испытания на Белом море и была передана флоту в опытную эксплуатацию. Но в «Акте приемки» от 17.12.1958 г. (утвержденного Постановлением СМ СССР от 17.01.1959 г.) заводу-строителю предписывалось устранить выявленные замечания по работе ГЭУ на ПЛА «К-3» и одновременно выполнить перегрузку носового реактора как «... натурную проверку этой ответственной и требующей большой осторожности эксплуатационной операции» (дословно по тексту акта, примеч. автора). Замена активной зоны проводилась в плавучем доке «Севмаша», где было сооружено временное хранилище ОЯТ. Для извлечения ТВС применялась оснастка и приспособления ПУ-1, разработанные Горьковским ОКБ (ныне ОАО «ОКБМ Африкантов»). Несмотря на наличие высококлассных заводских специалистов очень трудными оказались подрыв крышки и вскрытие аппарата. Операции по выгрузке облученных сборок и формированию партии ОЯТ в составе 180 ОТВС затруднений не вызвали. Позднее при передаче ОЯТ для хранения на базу Северного флота в Гремике часть сборок оказалась с механическими повреждениями.

**ОЯТ по плану.** К концу 1961 г. атомная группировка Северного флота насчитывала 10 ПЛА (7 торпедных пр. 627-А и 3 ракетных пр. 658). Корабли интенсивно расходовали установленный энергозапас, в том числе, за счет ходовых испытаний, и нуждались в замене ядерного топлива. В упоминаемом выше акте Правительственной комиссии указывалось, что после приемки в опытную эксплуатацию ПЛА «К-3» операции по перегрузке топливных элементов активных зон в дальнейшем «...будут выполняться только силами и средствами ВМФ в местах базирования». Первой под это решение подпадала ПЛА пр. 627-А «К-14», реакторы которой отработали 1583 часа и полностью израсходовали установленный для данных активных зон ресурс (1500 часов). Перегрузка реакторов на ПЛА «К-14» выполнялась с 26.06. по 15.07.1961 г. по месту базирования в гб Западная Лица и являлась первой подобной операцией, осуществляемой специально созданными формированиями – береговыми (БТБ) и плавучими (ПТБ) техническими базами флота. Перегрузка корабельных реакторов – отдельная тема (см. статью «Осторожно, вскрывается реактор!», Атомная энергия, №5-2007). Но именно замена активных зон на «К-14» положила начало многоплановым работам по обращению с ОЯТ, объем которого на Северном и Тихоокеанском флотах неуклонно возрастал. В 1963–1966 гг. в Северодвинске на ПЛА «К-3», «К-5» и «К-11» была произведена модернизация паропроизводящих установок с заменой активных зон 1-ой загрузки на более усовершенствованные зоны «ВМ-АМ». Побочным результатом этих работ явилось обра-

зование партии ОЯТ из 5 не оправдавших себя зон «ВМ-А». За 1961–1972 гг. флотом было перегружено 50 реакторов (СФ – 32, ТОФ – 18), в период 1973–1985 гг. в плановом порядке были заменены активные зоны на 252 реакторах (СФ – 172, ТОФ – 80), к 2000 г. на Северном и Тихоокеанском флотах уже было выгружено не менее 550 зон. Динамика образования ОЯТ на объектах ВМФ до 2000 г. представлена в таблице 1.

**Общий итог:** за период 1961–2010 гг. в ходе плановых перезарядок реакторов действующих ПЛА и выгрузки ядерного топлива из реакторов утилизируемых ПЛА было наработано ОЯТ в объеме 850–860 среднестатистических корабельных зон. При этом не менее 1/3 выгружаемых а.з. при переходе в категорию ОЯТ сохраняли неиспользованную часть своего энергозапаса.

## Где хранится ОЯТ

**На плавуче.** Параллельно со строительством атомных лодок в Северодвинске и Комсомольске-на-Амуре началась постройка плавучих баз перезарядки реакторов пр. 326 по 4 единицы на каждый флот (разработчик – питерский ЦКБ «Айсберг»). Каждая ПТБ располагала хранилищем ОЯТ, рассчитанным на одновременный прием 800 отработавших ТВС (4 а.з. ПЛА I поколения). Конструктивно хранилище представляло два водоохлаждаемых бака с встроенными гнездами-пеналами для размещения топливных сборок. Конфигурация решетки бака и раздельное хранение ОТВС с жесткой фиксацией пеналов исключало возможность воздействия на подкритичность системы с ОЯТ в условиях ПТБ. Загрузка сборок в хранилище производилась перегрузочным контейнером, оснащенным автоматическим захватным устройством. Вопреки расхожему мнению, процедура переноса облученной сборки из реактора и загрузка сборки в гнездо хранилища затруднений не вызвало. Разработанная полвека назад Нижегородским ОКБМ связка «головка ТВС – автоматический захват – перегрузочный контейнер» без особых проблем позволяла извлечь из реактора и загрузить в хранилище ПТБ активную зону в течение 1,5–2 суток. Что и было продемонстрировано в июле 1961 г., когда только что построенная и прибывшая в гб Западная Лица ПТБ «ПМ-124» впервые в штатном режи-

ме приняла на борт две отработавшие активные зоны с ПЛА «К-14».

В 1971–1974 гг. на 6 плавтехбазах была проведена модернизация хранилищ с внедрением чехлового способа обращения с ОЯТ. Подобная система лучшим образом адаптировалась с береговым хранением, но при этом объем принимаемого на борт ПТБ отработавшего топлива сократился на 30 %. Эти недостатки были частично устранены новым поколением ПТБ пр. 2020, также разработанными ЦКБ «Айсберг» и построенными на Николаевском судостроительном заводе (для Северного флота – «ПМ-63», «ПМ-12», для Тихоокеанского флота – «ПМ-74»). Плавтехбазы пр. 2020 интенсивно эксплуатируются уже более 20 лет и на данный момент являются единственными хранилищами ОЯТ в составе ВМФ (суммарная емкость – 3х5 а.з. ПЛА III поколения).

**Береговое хранение.** Хранилища для ОЯТ ВМФ размещались на отдаленных площадках в Мурманской обл. и Приморском крае и входили в состав береговых технических баз перезарядки реакторов Северного и Тихоокеанского флотов (гб Андреева, пос. Гремиха, бухта Сысоева). Проектантом сооружений являлась одна из головных проектных организаций Минсредмаша п/я А-7631 (ныне – ОАО «ВНИПИЭТ»). Хранилища в гб Андреева и бухте Сысоева были однотипными и представляли собой автономные бетонные бассейны, где под защитным слоем воды на цепных подвесках развешивались 7-местные упаковки (чехлы) с отработавшими сборками. В гб Андреева хранилище – здание 5 вводилось двумя очередями (I – 1962 г., II – 1973 г.) и имело суммарную емкость хранения в 2070 чехлов (80 активных зон реакторов ПЛА I поколения). В бухте Сысоева в эксплуатацию была введена только I очередь на 549 чехлов (21 а.з. ПЛА I поколения). БТБ в Гремике была ориентирована на прием отработавших выемных частей (ОВЧ) реакторов с ЖМТ, но для перезарядки водо-водяных реакторов имелось небольшое хранилище с канальной развеской на 1532 ОТВС (8 а.з. ПЛА I поколения). Проекты всех хранилищ для флота оказались не лучшим творением ВНИПИЭТ и создали очень большие проблемы при эксплуатации. Об этом много говорилось и повторяется вряд ли имеет смысл (см. статью «К аварии привели проектные ошибки», Атомная стратегия, № 46-2010). В 1982–1986 гг. из-за аварийных протечек во все

Год	Образование (а.з.)			Год	Образование (а.з.)		
	Северный регион	Восточный регион	Σ		Северный регион	Восточный регион	Σ
1973	9	4	13	1987	9	9	18
1974	11	8	19	1988	10	10	20
1975	20	4	24	1989	16	12	28
1976	17	6	23	1990	14	12	26
1977	11	4	15	1991	12	11	23
1978	15	10	25	1992	7	10	17
1979	14	6	20	1993	6	7	13
1980	9	5	14	1994	4	2	6
1981	12	2	14	1995	15	0	15
1982	11	10	21	1996	13	0	13
1983	10	4	14	1997	4	0	4
1984	20	12	32	1998	5	4	9
1985	12	7	19	1999	12	4	16
1986	13	4	17	2000	16	6	22
				Σ по регионам	327	173	
				Σ по ВМФ 500			

Таблица 1. Процесс образования ОЯТ на объектах ВМФ в период 1973–2000 гг. Примечание: Указанное в таблице ОЯТ не включает в себя долю ОЯТ, образованного в период 1959–1972 гг. и составляющего не менее 50 а.з. (Северный регион ~ 32 а.з., Восточный ~ 18 а.з.)

Принадлежность (такт./ зав. № ПЛА, проект)	Тип а. з.	Даты остановки реактора (сброс АЗ)	Место первичного хранения (ПТБ)	Количество чехлов	Дата загрузки в емк. 3«а»
К-92/зав.342, пр.667 БД	ВМ-4-1	10.11.1982	ПМ-50	80	12.07-22.07.1983
К-385/зав.324, пр.6675	ВМ-4-1	22.09.1982	ПМ-78	40	13.08-19.08.1983
				40	15.12-19.12.1983
К-308/зав.711, пр.670	ВМ-4-1	16.07.1982	ПМ-128	40	11.09-18.09.1983
К-479/зав.903, пр.670	ВМ-4-1	15.11.1982	ПМ-124	40	16.10-24.10.1983
К-481/зав.615, пр.671	ВМ-4	18.01.1983	ПМ-124	62	04.11-14.11.1983
К-241/зав.462, пр.667А	ВМ-4-1	30.11.1978	ПМ-78	37	19.12-28.12.1983
				43	05.06-11.06.1984
К-424/зав.355, пр.667БДР	ВМ-4-1	08.06.1983 09.06.1983	ПМ-50	44	15.02-21.02.1984
				36	29.02-06.03.1984
К-475/зав.339, пр.667Б	ВМ-4-1	19.10.1983	ПМ-128	80	10.05-17.05.1984
К-219/зав.460, пр.667А	ВМ-4-1	31.08.1983	ПМ-78	41	06.06-11.06.1984
К-450/зав.312, пр.667Б	ВМ-4-1	20.12.1982	ПМ-128	13	06.08-07.08.1984
К-513/зав.625, пр.671РТ	ВМ-4	01.10.1983	ПМ-50	64	23.08-27.08.1984
К-472/зав.338, пр.667Б	ВМ-4-1	25.12.1983	ПМ-50	80	16.10-24.10.1984
а/л «Ленин»	-	-	птб «Лепсе»	01	24.10.1984
К-193/зав.353, пр.667БД	ВМ-4-1	27.12.1983	ПМ-78	80	14.11-27.11.1984
К-496/зав.392, пр.667БДР	ВМ-4-1	19.06.1984	ПМ-124	80	03.01-18.01.1985

Таблица 2. Характеристика ОЯТ, размещенного в емкостях 3«а» (БСХ), гб Андреева. Примечание: 1) Все ОЯТ, принятое в емк. 3«а», является результатом плановых перезарядок реакторов ПЛА, выполненных на Северном флоте в 1982-1984 гг. (кроме чехла с а/л «Ленин»). 2) Для размещения отработавшей активной зоны требуется 26, 32 или 40 транспортных чехлов, в зависимости от типа реактора.

штатные хранилища БТБ прием ОЯТ был прекращен. Для возмещения утерянных мощностей в гб Андреева под хранение ОЯТ были переоборудованы три подземные емкости 3а, 2б, 2а, где до настоящего времени содержится примерно 100 отработавших а.з. Данные по ОЯТ, размещенному в емкостях 3«а» приводятся в таблице 2.

Аналогичным образом в Приморском крае под хранение ОЯТ для 40 а.з. было дооборудовано недостроенное здание в бх Сысоева. При создании хранилищ впервые в отечественной практике

был реализован сухой способ хранения, который теперь находит широкое применение в атомной энергетике. Экстремальная обстановка 1980-х гг. вынудила флотских специалистов пойти на ряд упрощений и ограничить срок эксплуатации оборудования до 5-7 лет. На данный момент установленный срок перекрыт в 5 раз, но ликвидация полукустарных хранилищ в гб Андреева предполагается лишь в 2013-2020 гг.

Помимо берегового и плавучего хранения часть ОЯТ содержалась на территории техниче-



**Справка**

- 104 контейнера в Гремике – результат перезарядки на первых ПЛА, выполненных в Северодвинске. На одной из зон проводился эксперимент по замене местами периферийных и центральных групп ТВС. В итоге часть сборок оказалась поврежденной и как некондиционное ОЯТ до настоящего времени содержится в Гремике.

Помимо водо-водяных реакторов на Северном флоте эксплуатировалось 8 ПЛА с жидкометаллическим теплоносителем (ЖМТ). Отличительной особенностью ядерных реакторов с ЖМТ является то, что выгрузка отработавшей зоны и её последующее хранение осуществляется целиком – в виде единой выемной части (ОВЧ). Для хранения таких ОВЧ на технической базе в Гремике было создано специальное хранилище, где в настоящее время содержится 9 выгруженных ОВЧ (6 ОВЧ выгружались личным составом БТБ, 3 ОВЧ – персоналом СевРАО). Ввиду высокого обогащения по урану-235 хранение подобного ОЯТ требует особой осторожности, поскольку случайное попадание воды может внести в систему положительную реактивность со всеми вытекающими последствиями.

- 52 контейнера в гб Андреева – результат перезарядки реакторов ПЛА «К-14» в июне 1961 г., когда хранилище в гб Андреева ещё достраивалось. В 1991 г. автором статьи было инициировано вскрытие всех контейнеров с идентификацией хранящихся там 360 сборок.

За 30 лет состояние ОТВС не претерпело никаких изменений и полностью соответствовало условиям поставки на ПО «Маяк». В течение 3 дней 10 контейнеров (70 сборок) персоналом БТБ были переупакованы в транспортные контейнеры типа «11» для вывоза на ПО «Маяк». Интегральная доза облучения на одного участника работ не превысила 100 мбэр (из акта, утвержденного начальником ТУ СФ контр-адмиралом Е.Рогачевым 05.07.1991 г.).

Год	поступило (чехлов)	вывезено (чехлов)	выполнено (эшелонов)	накопление (чехлов)
1973	304	142	4	162
1974	384	170	5	376
1975	676	106	5	946
1976	584	228	5	1302
1977	380	234	5	1448
1978	540	266	4	1722
1979	482	543	8	1661
1980	312	245	5	1728
1981	416	359	5	1785
1982	380	373	7	1792
1983	344	392	7	1744
1984	704	586	10	1862
1985	408	503	9	1767
1986	436	155	3	2048
1987	332	368	7	2012
1988	344	329	6	2027
1989	564	426	7	2165
1990	480	235	4	2410
1991	436	216	3	2630
1992	240	215	3	2655
1993	224	280	4	2599
1994	104	84	1	2619
1995	510	510	6	2619
1996	442	442	6	2619
1997	144	144	2	2619
1998	184	184	2	2619
1999	402	402	5	2619
2000	560	560	8	2619
Σ	11316	8697	146	2619

Таблица 3. Динамика поступления и вывоза ОЯТ с технических баз Северного флота. Примечание: Указанное в таблице ОЯТ не включает в себя долю ОЯТ (949 чехлов), накопленную на технических базах флота до момента пла-нового вывоза топлива на ПО «Маяк»

на ПО «Маяк» вступил в эксплуатацию в апреле 1977 г., но уже в начале 1973 г. на технические базы Северного флота были доставлены 80 контейнеров типа «11» и «12» (материал – сталь 20, масса 8850 кг, изготовитель «Уралмаш»).

Вывозу корабельного ОЯТ на предприятия Минсредмаша (ныне «Росатом») положила начало первая партия, отправленная из Гремике 23.03.1973 г. (273 ОТВС в 39 контейнерах типа «11» с исходной массой 305 кг по урану). Если говорить о Северном регионе, то без особых проблем судоремонтными предприятиями флота были дооборудованы несамоходный «Лихтер-4» и сухогруз «Северка», в течение 20 лет доставлявшие контейнеры с ОЯТ из Гремике и гб Андреева в Мурманск. Здесь, на территории 234 базы, подведомственной Техническому управлению Северного флота, эпизодически разворачивался пункт перевалки контейнеров в ж/д транспорт для отправки ОЯТ на комбинат «Маяк». Общее руководство работами, включая разработку регламентирующих документов и взаимодействие с ПО «Маяк» и службами флота, осуществлялось специалистами Технического управления СФ. Бытующее мнение о низких темпах вывоза топлива на переработку в 1970-1980 гг. не соответствует действительности. В ряде случаев вывоз превышал или был равным образованию ОЯТ, что подтверждается данными в табл. 3, 4 и рис.1, 2.

К 2000 г. общая наработка ОЯТ по ВМФ составляла примерно 550 отработавших зон. Из этого количества более 400 зон техническими базами Северного и Тихоокеанского флотов было вывезено из мест хранения и отправлено на переработку. Эта титаническая работа была выполнена персоналом БТБ без единого радиационного инцидента.

## Нужно ли сканировать ОЯТ

В корпусном водо-водяном реакторе активная зона формируется из индивидуальныхборок, которые по завершении кампании зоны становятся ОЯТ. Законом «Об использовании атомной энергии» от 21.11.1995 ст. 3 тепловыделяющая сборка (ТВС) ядерного реактора определяется как «машиностроительное изделие, содержащее ядерные материалы для получения тепловой энергии за счет контролируемой ядерной реак-

ских баз флота в контейнерах типа «б»: 104 контейнера в Гремике, 52 контейнера в гб Андреева. В каждом контейнере такого типа размещалось до 7 отработавших ТВС, суммарная емкость контейнеров позволяла разместить 6 а.з. от ПЛА I поколения. К настоящему моменту все упаковки типа «б» перегружены и вывезены из региона за исключением небольшого количества некондиционных ОТВС в Гремике.

Помимо водо-водяных реакторов на Северном флоте эксплуатировались 8 ПЛА с жидкометаллическим теплоносителем (ЖМТ). Отличительной особенностью ядерных реакторов с ЖМТ является то, что выгрузка отработавшей зоны и её последующее хранение осуществляется целиком в виде единой выемной части (ОВЧ). Для хранения таких ОВЧ на технической базе в Гремике было создано специальное хранилище, где в настоящее время содержится 9 выгруженных ОВЧ (6 ОВЧ выгружались личным составом БТБ, 3 ОВЧ – персоналом СевРАО). Ввиду высокого обогащения по урану-235 (до 90%) хранение подобного ОЯТ требует особой осторожности, поскольку случайное попадание воды может внести в систему положительную реактивность со всеми вытекающими последствиями.

## Зачем и куда вывозится ОЯТ

Основой технической политики Российской Федерации в сфере обращения с ОЯТ является концепция его радиохимической переработки с возвратом в топливный цикл регенерированными ядерными материалами. В действительности Россия реализует два топливных цикла: замкнутый (т.е. с переработкой ОЯТ) и отложенный (с длительным хранением ОЯТ в пристанционных и региональных хранилищах). Корабельное ОЯТ проходит по первому циклу и, вполне возможно, что только использование продукта от регенерации высокообогащенного ОЯТ ПЛА делает процесс переработки экономически оправданным (в США, где ВМС помимо АПЛ содержит еще 11 атомных авианосцев, переработка ОЯТ не производится, хотя степень его обогащения ураном-235 составляет 93-97%). Завод регенерации топлива РТ-1

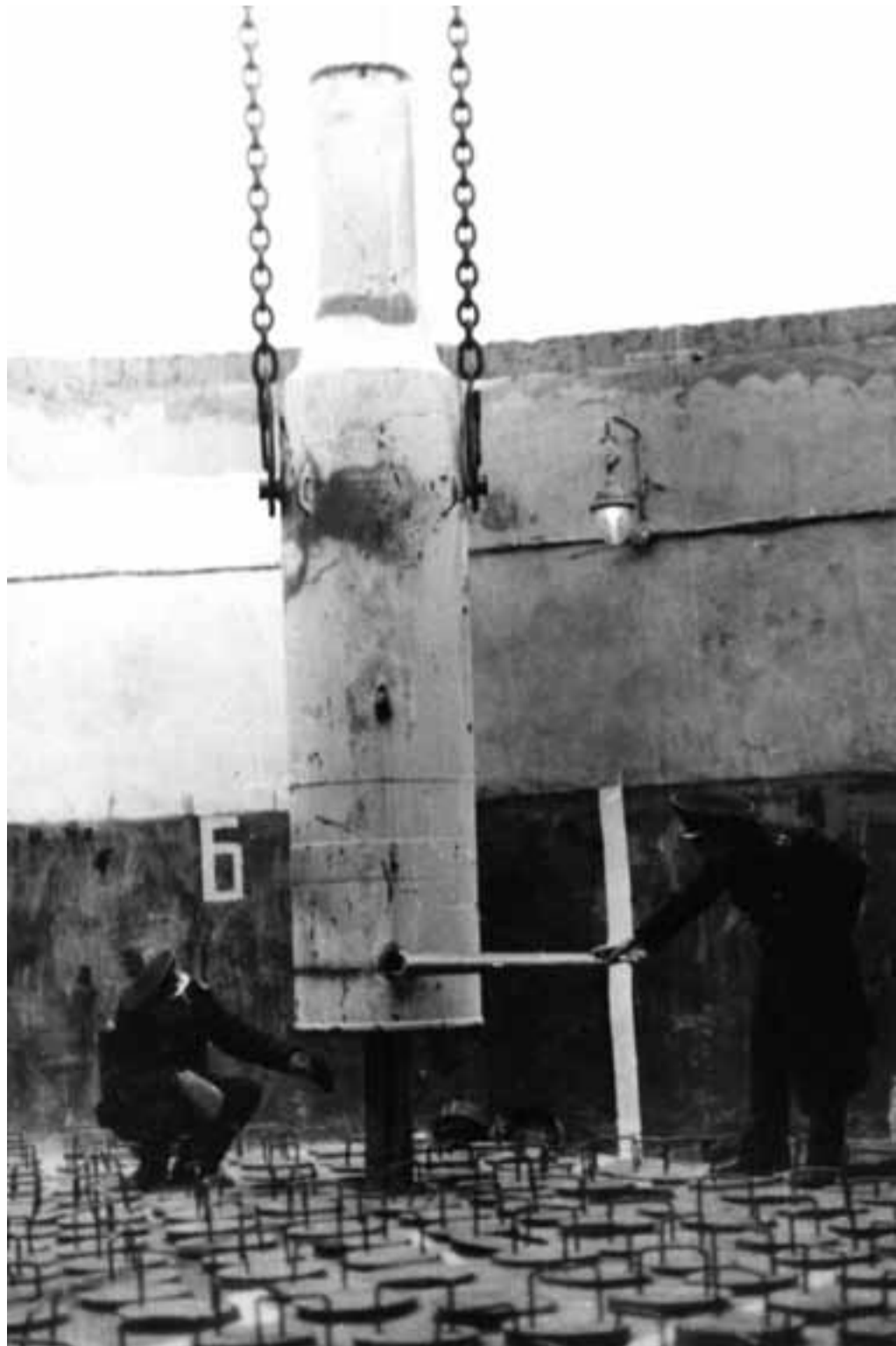


Фото 1. Губа Андреева 1984 г. Проверка проходимости гнезд хранения в емкостях 2 «а». (Справа автор статьи).

Год	поступило (чехлов)	вывезено (чехлов)	выполнено (эшелонов)	накоплено (чехлов)
1974	288	73	2	215
1975	132	99	2	248
1976	212	236	4	224
1977	130	84	5	270
1978	356	272	5	354
1979	196	197	4	353
1980	184	238	8	299
1981	80	115	5	264
1982	356	234	5	386
1983	132	396	7	122
1984	396	350	7	168
1985	236	418	10	-14
1986	156	277	9	-135
1987	316	274	3	-93
1988	352	351	7	-92
1989	420	320	6	8
1990	412	256	7	164
1991	396	180	4	380
1992	356	127	3	609
1993	252	165	3	696
1994	80	0	4	776
1995	0	0	1	776
1996	0	0	6	776
1997	0	0	6	776
1998	136	136	2	776
1999	80	80	2	776
2000	204	204	5	776
Σ	5858	5082	132	776

Табл. 4. Динамика поступления и вывоза ОЯТ с технических баз Тихоокеанского флота. Примечание: Указанное в таблице ОЯТ не включает в себя долю ОЯТ (544 чехлов), накопленную на технических базах флота до момента пла-нового вывоза топлива на ПО «Маяк»

ции». При предельном упрощении, и свежая, и отработавшая ТВС конструктивно представляет собой металлическую трубку, нижняя часть которой содержит ядерный материал, верхняя часть (2/3 по длине ТВС) является подвеской с захватной головкой в виде «грибка». Наличие подвески экранирует излучение от нижней активной части и существенно упрощает все процедуры с облученными ТВС.

Ничего сверхсложного в технике обращения с ОЯТ нет. Технология обращения с корабельным ОЯТ сводится к использованию 3-х защитных контейнеров: перегрузочного, базового и транспортного. В первые два контейнера облученные сборки втягиваются снизу, в транспортный контейнер сборки и чехлы с ОТВС устанавливаются сверху. Комбинации контейнеров с наводчиками и захватными устройствами позволяют осуществлять весь спектр операции с ОЯТ — от ПЛА до завода РТ-1 на челябинском ПО «Маяк» (извлечение, хранение, транспортирование, перечехловка, вывоз за пределы региона). Эта незамысловатая технологическая схема была отработана за 40-летнюю историю технических баз ВМФ до автоматизма и особых изменений к настоящему времени не претерпела. Не изменился и маршрут перевозок ОЯТ, а большинство элементов инфраструктуры сохранилось с советских времен. Осталась прежней и конструкция головок ТВС, поскольку проект наиболее распространенного реактора ОК-650М в качестве унифицированной паропроизводящей установки для ПЛА III поколения был утвержден Минсредмашем ещё в 1977 г. Специалисты флота своими силами перевели основную массу ОЯТ на «сухое» хранение, вдвое сократили выдержку вновь образующегося топлива (с трех до полутора лет), освоили автономные схемы вывоза ОЯТ из Северодвинска (СФ) и через бухту Конюшкова (ТОФ). На долю официальной науки приходилась только регистрация состоявшихся решений.

Однако в последнее время та же гб Андреева стала неисчерпаемой темой для таких исследовательских организаций, как московские ИБРАЭ, Курчатовский институт, питерский ВНИПИЭТ и др. Под предлогом повышения безопасности отмечается резкое бюрократичивание процесса обращения с ОЯТ на бывших объектах ВМФ.

Стали появляться надуманные процедуры, хотя все операции по вывозу ОЯТ прописаны в отраслевом стандарте ОСТ 95.957-93 «Общие требования к поставке ОТВС ядерных реакторов

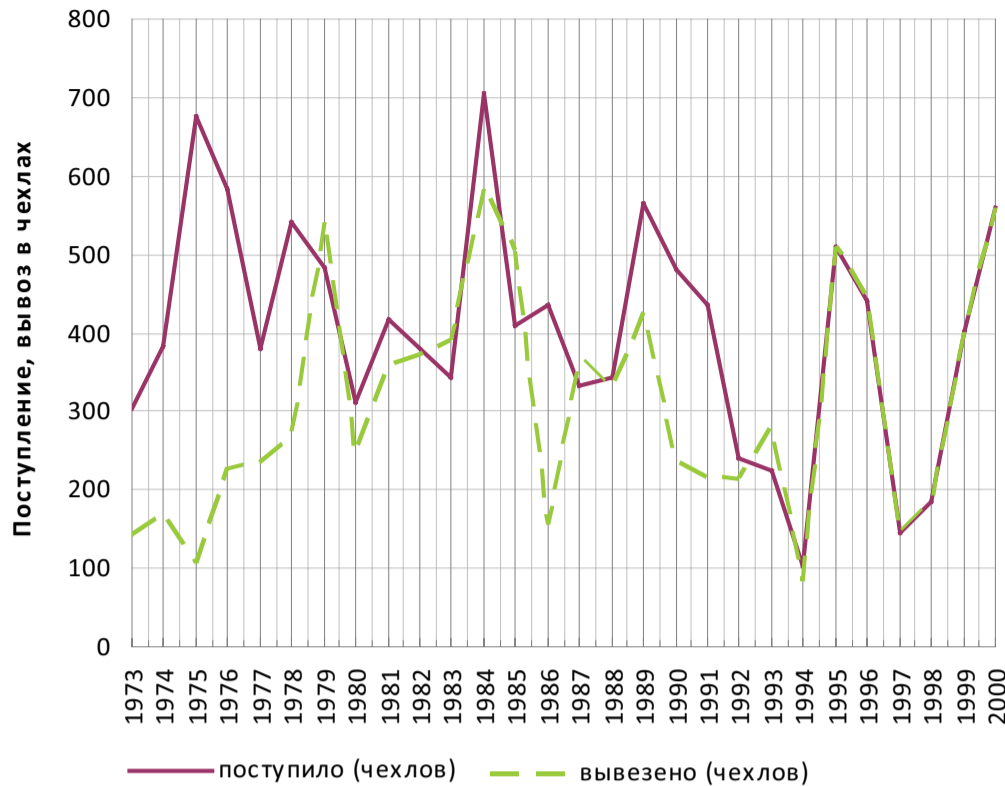


Рис.1. Динамика поступления и вывоза ОЯТ с технических баз Северного флота

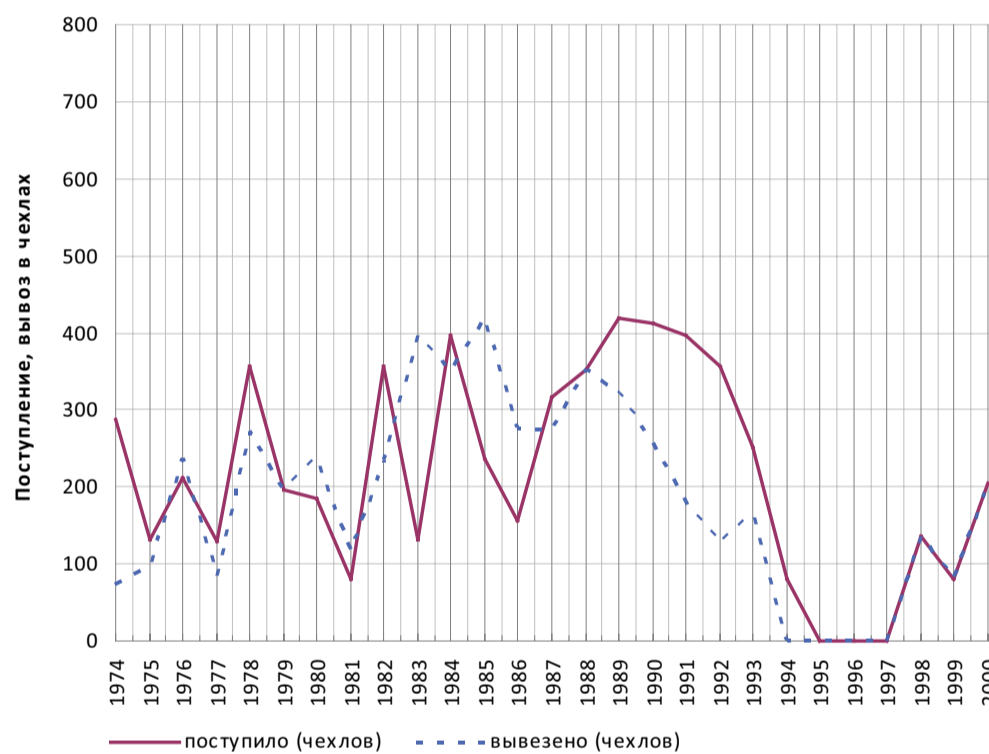


Рис.2. Динамика поступления и вывоза ОЯТ с технических баз Тихоокеанского флота

корабельных и судовых установок». Согласно стандарту поставке на завод РТ подлежат сборки, которые «свободно под действием собственного веса устанавливаются в чехлы, не имея поврежденной захватной части (головки)». Проходимость сборок, сцепление захватов с головками ТВС, отсутствие воды в чехлах являются основным условием для приема ОЯТ на переработку. Теперь в дополнение к этим понятным требованиям предлагается диагностировать состояние ОТВС в процессе их выгрузки из проблемного хранилища с помощью специальной установки - сканирования (т.е. измерять распределение -излучения по высоте извлекаемых ОТВС и сравнивать полученные данные с эталонными распределениями). Ещё раньше продвинутые специалисты ВНИПИЭТ предлагали взвешивать облученные ТВС перед их отправкой на перегрузку.

Но, во-первых, для ПО «Маяк» кроме исправности захватной головки, позволяющей включиться в технологическую цепочку РТ-1, прочие показатели ОТВС не имеют значения, поскольку активная часть сборок измельчается и растворяется в ходе Пурекс-процесса. Во-вторых, вряд ли сканирующая установка при подъеме килограмма облученного урана обнаружит отсутствие, к примеру, отколовшегося фрагмента в 10 грамм.

В очередной раз приходится повторять, что при всех разговорах о деградации топлива в гб Андреева прямых доказательств разрушения ОТВС нет. Не вызывает сомнений, что только 5–10% размещенного ОЯТ может иметь механические повреждения, препятствующие извлечению отработавших сборок штатным способом. Обнадешивают сообщения о том, что специалисты НИКИЭТ им. Н.А. Доллежалы и «ОКБМ Африкантов» разработали первые образцы техноло-

гического инструмента для извлечения ОТВС и чехлов с деформированными головными частями («Безопасный окружающей среды», 1/2010).

На сегодня в гб Андреева отремонтированы причал и дорога, имеется сертифицированное оборудование и автотранспорт, получен опыт вывоза 294 ТВС из контейнеров типа 6. Объективно ничто не мешает в текущем году выполнить пробный вывоз ОЯТ из наименее проблемной емкости 2 «а».

## Вместо заключения

Программа утилизации отечественных ПЛА, по сути, завершена, хотя порой «на казнь» отправлялись самые современные корабли. Состав атомной группировки ВМФ предельно сузился, перезарядка реакторов стала эксклюзивной редкостью. На переработку отправлено 730 отработавших корабельных зон, однако в хранилищах бывших БТБ осталось еще около 125 а.з. — 17% от вывезенного. Проблемы с ОЯТ существуют, но они не носят глобальный характер.

В 1973–1974 гг. на корабле «Лихтер-4» под командованием мичмана Б.А. Денищика из Гремичи в Мурманск 8-ю рейсами было вывезено 12 отработавших зон. За 10 лет вновь созданными гражданскими структурами Гремичи по этому же маршруту переправлено 3 а.з., из гб Андреева — 1,5 а.з. Причем в СМИ этим событиям было уделено больше внимания, чем уникальному переходу ТАРКР «Петр Великий» через 4 океана, когда в День ВМФ 2010 г. наш атомный крейсер разрезал форштвенем воды Южно-Китайского моря.

Иные люди — иная организация.

## День специалиста-перезарядчика корабельных ядерных реакторов

28 июня 2011 г. в Военно-Морском инженерном институте в Санкт-Петербурге под эгидой Ядерного общества России был проведен Юбилейный научно-практический семинар «Состояние, проблемы и перспективы развития системы перезарядки корабельных ядерных реакторов», посвященный 50-летию первой перезарядки корабельного ядерного реактора на ПЛА «К-14» по месту ее базирования в губе Западная Лица, выполненной с 26.06.1961 г. по 14.07.1961 г. силами и средствами ВМФ.

В той первой перезарядке ЯР ПЛА «К-14» в 1961 г. участвовали:

- начальник отдела технических баз и перезарядки реакторов ТУ СФ кап.2 ранга Беляев Лев Максимович, выпускник паро-силового факультета ВВМИОЛУ им. Ф.Э. Дзержинского 1949 г.,

- руководитель работ — кап.3 ранга Киселев Александр Александрович, выпускник паро-силового факультета ВВМИОЛУ им. Ф.Э. Дзержинского 1950 г.,

- начальники смен береговой технической базы в губе Андреева — выпускники 1958 г. ВВМИУ в г. Пушкине:

- Ст. лейтенант Юрий Артамонов,
- Ст. лейтенант Владислав Перовский,
- Ст. лейтенант Станислав Галактионов,
- Ст. лейтенант Виктор Кирсанов,
- Ст. лейтенант Владимир Кот,
- Ст. лейтенант Борис Прусаков,
- Ст. лейтенант Евгений Северцев,
- Ст. лейтенант Анатолий Чертков.

В семинаре приняли участие создатели ПЛА «К-14»: Шмаков Радий Анатольевич, Шавкунов Владимир Александрович, Давидович Александр Витальевич, Верховодько Станислав Зигмунтович, а также разработчики перегрузочного оборудования из Нижегородского конструкторского бюро ОКБМ «Африкантов» в лице Москаленко Владислава Васильевича.

Два года тому назад в Санкт-Петербурге под эгидой Ядерного общества России была проведена Всероссийская научно-практическая конференция «Состояние, проблемы и перспективы развития системы обращения с ядерным топливом в корабельной (судовой) энергетике», посвященная 50-летию первой перезарядки корабельного ядерного реактора на ПЛА пр. 627 «К-3», зав. № 254, выполненной на Северном машиностроительном предприятии (СМП) в городе Северодвинске в период с 16 апреля по 1 мая 1959 г. Подрыв крышки ядерного реактора, ознаменовавший начало работ по перегрузке ядерного топлива, был произведен 19 апреля 1959 г.

Этот день можно считать днём рождения новой специальности — перезарядка корабельных ядерных реакторов.

За 52 года с 1959 по 2011 г. силами специалистов — перезарядчиков ВМФ было выполнено более 500 перезарядок на ПЛА и НК. Это обеспечило поддержание боеготовности ВМФ в течение многих десятков лет. В настоящее время силами специалистов — перезарядчиков производится утилизация ЯР и реакторного оборудования.

Учебно-научный центр ВМФ подготовил от имени специалистов-перезарядчиков обращение к Главнокомандующему ВМФ с просьбой рассмотреть вопрос об объявлении 19 апреля «Днем специалиста-перезарядчика корабельных ядерных реакторов».



**РОССИЙСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЯДЕРНЫЙ ЦЕНТР**  
Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной физики



## РФЯЦ-ВНИИЭФ С уверенностью в будущее



Российский федеральный ядерный центр - Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной физики (РФЯЦ-ВНИИЭФ) является уникальным предприятием, сохранившим и развивающим в едином технологическом цикле вычислительную, конструкторскую и производственную базу. Специалистам РФЯЦ-ВНИИЭФ неоднократно поручалось решение задач государственного уровня, имеющих наивысший приоритет.

Сегодня благодаря работе ВНИИЭФ обеспечивается обороноспособность России, а значит ее независимость и суверенитет.

ВНИИЭФ - общенациональное достояние.

Его настоящее связано со всеми этапами истории страны. Формируя долгосрочные стратегии развития, ВНИИЭФ устремлен в будущее.